

LEANDRO PABIS

**FERRAMENTAS DE CONTROLES OPERACIONAIS PARA O MANEJO E A
FORMAÇÃO DE ATIVOS FLORESTAIS DE EUCALIPTO:
Estudo de caso da empresa Quilombo Empreendimentos no
Mato Grosso do Sul**

CURITIBA

2013



LEANDRO PABIS

**FERRAMENTAS DE CONTROLES OPERACIONAIS PARA O MANEJO E A
FORMAÇÃO DE ATIVOS FLORESTAIS DE EUCALIPTO:**

**Estudo de caso da empresa Quilombo Empreendimentos no
Mato Grosso do Sul**

Trabalho apresentado para obtenção parcial do título de Especialista em Gestão Florestal no curso de Pós-Graduação em Gestão Florestal do Departamento de Economia Rural e Extensão, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná. Orientador: Dr. Gilson Martins.

CURITIBA

2013

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal do Paraná por proporcionar aprendizado e estudo na área florestal;

Ao Prof. Dr. Gilson Martins, pelas orientações para o desenvolvimento do estudo aqui apresentado;

Ao consultor florestal Vanderlei Benedetti pelas informações e desenvolvimento operacional dos controles de qualidade;

À minha esposa Alexandra L. Almeida, pela compreensão, dedicação e apoio para o desenvolvimento do estudo.

À empresa Quilombo Empreendimentos pelo desenvolvimento do projeto florestal.

SUMÁRIO

RESUMO	iv
LISTA DE FIGURAS.....	v
LISTA DE GRÁFICO	v
LISTA DE QUADROS	v
LISTA DE TABELAS	v
1 INTRODUÇÃO	6
2 OBJETIVOS	8
2.1 OBJETIVO GERAL.....	8
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	8
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	9
3.1 CENÁRIO ATUAL DO SETOR FLORESTAL NO BRASIL E O MATO GROSSO DO SUL	9
3.2 TENDÊNCIAS DE INVESTIMENTOS NO MERCADO FLORESTAL BRASILEIRO....	10
3.3 CUSTO DE PRODUÇÃO ALIADO AO FOCO DA GESTÃO OPERACIONAL E A QUALIDADE	13
3.4 IMPORTÂNCIA DOS CONTROLES ADMINISTRATIVOS E FLORESTAIS ATRAVÉS DE SOFTWARES PARA AMPLITUDE DE INFORMAÇÕES.....	15
3.5 HISTÓRICO E A IMPORTÂNCIA DOS INDICADORES OPERACIONAIS NO SETOR FLORESTAL BRASILEIRO	15
4 MATERIAIS E MÉTODOS	19
4.1 MATERIAIS	19
4.1.1 Local do Estudo	19
4.2 MÉTODOS.....	20
4.2.1 Mensurações Pré-plantio	20
4.2.2 Indicadores de Pré-Implantação Florestal.....	21
4.2.3 Indicadores de Pós-Implantação Florestal	24
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	27
5.1 AVALIAÇÕES DE PRÉ-IMPLANTAÇÃO FLORESTAL	27
5.1.1 Profundidade e Perfil de Subsolação	27
5.1.2 Profundidade da Fertilização de Base	29
5.1.3 Resumo geral das Avaliações de Pré-Implantação Florestal	30
5.2 AVALIAÇÕES DE PÓS-IMPLANTAÇÃO FLORESTAL	32
5.2.1 Qualidade técnica do plantio	32
5.2.2 Avaliação da Qualidade do Desenvolvimento do Plantio	37
6 CONCLUSÃO.....	42
7 RECOMENDAÇÕES.....	43
8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	45
ANEXO I	47
ANEXO II	48
ANEXO III	49
ANEXO IV	50
ANEXO V.....	52
ANEXO VI.....	53
ANEXO VII.....	54
ANEXO VIII	55
ANEXO IX.....	56
ANEXO X.....	57

RESUMO

O objetivo do estudo e do monitoramento foi avaliar a importância das ferramentas de controles operacionais nos processos que envolvem qualidade em pré e pós-implantação de *Eucalyptus* spp, focando nas atividades de preparo do solo, plantio e análise de homogeneidade florestal no estado do Mato Grosso do Sul. O resultado dos controles aplicados teve importância para manter o padrão da qualidade, evitando perdas por irregularidades operacionais na subsolagem, onde amostras inferiores ao padrão estabelecido na profundidade foram de 37,5% e no plantio apresentou perdas maiores a 5% causadas por falhas de replantios nas operações de manutenção em 11% dos talhões com idade de 90 dias e 5,8% para 20 dias. O resultado da homogeneidade da floresta pelo Coeficiente de Variação mostrou melhoria do processo, com tendência de queda para índice inferior a 15%, resultante de indicadores e ações tomadas em tempo real. As baixas qualidades e erros operacionais ocorridos desde o início do processo nortearam ajustes possibilitando reavaliar as responsabilidades do prestador contratado e corrigir erros operacionais.

Palavras-chaves: Indicadores, qualidade, produtividade, silvicultura.

ABSTRACT

OPERATIONAL CONTROL TOOLS ON HANDLING AND FORMING FORESTRY ASSETS OF EUCALYPTUS SPECIES: Case study of the company Quilombo Empreendimentos in the Mato Grosso do Sul.

The goal of the study and monitoring was to evaluate the importance of the operational control tools, in the processes which involve quality, before and after the placement of the *Eucalyptus* spp. focusing on the following activities: soil preparation, plantation and forest homogeneity in the state of Mato Grosso do Sul. The result of the applied tools had its importance on keeping quality Standards, avoiding losses related to operational irregularities on the process of subsoiling, in which samples below the standard, in depth, were of 37,5%, with a loss greater than 5% on plantation – due to replanting malpractice in maintenance operations, on 11% of the fields 90 days old, and 5,8% on the 20 days old ones. The forest homogeneity result, through the Coefficient of Variation showed an improvement of the process, tending to drop to an index below 15%, resulting from indexes and actions taken in real-time. The low-quality and operational errors occurred since the beginning of the process, were the guide to adjustments, allowing the re-evaluation of the responsibilities of the hired provider, together with the correction of operational errors.

Keywords: Indexes, quality, productivity, forestry.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - GRÁFICA DO CUSTO MÉDIO DE PRODUÇÃO DA CELULOSE.....	11
FIGURA 2 - GRÁFICO DE PROJEÇÃO DA ÁREA PLANTADA NO BRASIL ATÉ 2020.....	12
FIGURA 3 - GRÁFICO DA PERSPECTIVA EM PERCENTUAL SOBRE INVESTIMENTO ENTRE 2013 E 2017 NO SETOR FLORESTAL BRASILEIRO.....	14
FIGURA 4 E 5 - MAPAS MACRO E MICRO DAS ESTRADAS E DOS TALHÕES DELIMITADOS..	21
FIGURA 6 - EROSÕES NA LINHA DE PLANTIO CAUSADO POR SUBSOLAGEM INADEQUADA.	29
FIGURA 7 - ANÁLISE COMPARATIVA DAS ALTURAS DAS PLANTAS DEVIDO A FALHA NA FERTILIZAÇÃO DE BASE.....	39
FIGURA 8 - ATIVIDADE DE SUBSOLAGEM NO PREPARO DE SOLO.....	50
FIGURA 9 - FLORESTA COM 250 DIAS – PADRÃO HOMOGÊNEO.....	50

LISTA DE GRÁFICO

GRÁFICO 1 - MÉDIA E PERFIL DE SUBSOLAGEM COM AMOSTRAGEM DOS TALHÕES 17 AO 28.....	28
GRÁFICO 2 - EXEMPLO DE ANÁLISE DE PROFUNDIDADE DO FERTILIZANTE DE BASE.....	30
GRÁFICO 3 - QUALIDADE DA SUBSOLAGEM E DA ADUBAÇÃO DE BASE	31
GRÁFICO 4 - ÍNDICE DE MORTALIDADE DE MUDAS – ANÁLISE ENTRE VINTE E NOVENTA. DIAS PÓS-PLANTIO.....	33
GRÁFICO 5 - ABERTURA DO ÍNDICE DE MORTALIDADE DAS PLANTAS.....	34
GRÁFICO 6 - VOLUME DE PLANTAS POR HECTARE (HA).....	35
GRÁFICO 7 - QUALIDADE GERAL DO PLANTIO	37
GRÁFICO 8 - – ANÁLISE DO COEFICIENTE DE VARIAÇÃO DA ALTURA DA FLORESTA.....	38
GRÁFICO 9 - ANÁLISE DAS ALTURAS AMOSTRADAS NO TALHÃO 1 (T1).....	39
GRÁFICO 10 - EXEMPLO DE HISTOGRAMA E DISTRIBUIÇÃO DAS ALTURAS DO TALHÃO 1.....	40
GRÁFICO 11 - PROFUNDIDADE DE PREPARO DO SOLO NO TALHÃO 28 (T28).....	50
GRÁFICO 12 - EXEMPLO DE PERFIL NO PREPARO DO SOLO DO TALHÃO 28	50
GRÁFICO 13 - ESPAÇAMENTO ENTRELINHAS DO PLANTIO NO TALHÃO 28 (T 28)	49

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 - AVALIAÇÃO DO PERFIL DA SUBSOLAGEM	23
QUADRO 2 - EXEMPLO DA CLASSIFICAÇÃO DO PLANTIO POR NOTAS.....	48
QUADRO 3 - ESCALA DE VALORES E NOTAS PARA AVALIAÇÃO DO PREPARO DO SOLO..	54
QUADRO 4 - ESCALA DE NOTAS PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE INICIAL DO PLANTIO..	50

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - AVALIAÇÃO DE QUALIDADE DOS TALHÕES PELAS FALHAS E PELA MATOCOMPETIÇÃO.....	47
---	----

1 INTRODUÇÃO

Nesta última década, a silvicultura brasileira e o mercado econômico obtiveram certo crescimento atraído por grandes pacotes de investimentos. Atualmente, a implantações de fábricas e de plantações florestais, ocorrem em regiões do país que antes nem se imaginavam desenvolver algum tipo de projeto. Os sítios com baixas qualidades do solo e do clima para a cultura do eucalipto que no passado eram desprezados, hoje, possibilitam renda e desenvolvem os municípios. No entanto, as operações de implantação de florestas, desenvolvidas em grande quantidade nestes municípios, em muitos casos, não recebem a gestão e o monitoramento correto, gerando consequentemente resultados com baixas produtividades.

A gestão de Ativos Florestais está presente como uma ferramenta de análise e de controle da dinâmica das florestas, dentro das diversas áreas envolvidas com o setor florestal, como: Silvicultura, Colheita, Suprimentos, Logística, Segurança Patrimonial, Controles Operacionais, Viveiro e Áreas Administrativas. No entanto, a inter-relação das diversas áreas operacionais na gestão florestal, envolvem problemas amplos que dificultam atingir a qualidade potencial dos plantios. Além dos fatores operacionais, outros fatores devem ser avaliados, como os socioeconômicos, os estratégicos, os ambientais e ainda, o compromisso com a qualidade do patrimônio ambiental. Logo, estes fatores causam problemas em certas fases e necessitam da imposição de ferramentas para a melhoria do processo. Por isso, os indicadores e os controles operacionais de qualidade são essenciais desde o início das operações do projeto para servirem de base para tomadas decisões a curta ou médio prazo, e que irão influenciar a produtividade final

dos ativos florestais. E através destes estudos sobre indicadores, os mais diversos projetos podem ser viabilizados, ampliando as produtividades - operacional e da floresta. No entanto, este estudo deverá apontar alguns indicadores qualitativos e quantitativos da floresta, que estão focados em serviços de terceiros contratados com a intenção de se obter os melhores resultados e assim, assegurar o desenvolvimento do empreendimento.

O monitoramento das atividades operacionais desenvolverá as equipes das empresas contratadas a participarem do compromisso de entrega dos serviços, apresentando ao mesmo tempo as ações preventivas e corretivas em prazo adequado. Por meio destes controles iniciais, apresentados através de gráficos e informações estatísticas será possível identificar os impactos qualitativos pela falta de gestão do prestador de serviços nas atividades silviculturais.

O estudo leva em consideração o momento deste monitoramento, pois se torna muito importante em virtude dos danos financeiros que ocorrem com a má gestão, pois danos e perdas causados no início da implantação dificilmente serão recuperados. Os indicadores específicos podem ao mesmo tempo colaborar com a prevenção dos riscos de pragas, doenças e incêndios e no desenvolvimento dos plantios por meio dos monitoramentos, fazendo a partir deste auxílio à escolha de materiais genéticos adequados para obter mais segurança nos investimentos. O sucesso do projeto, no entanto, se inicia pela corroboração deste método simples de estudo, que promove os ideais para o sucesso e os resultados do empreendimento na formação da madeira através deste eixo da Gestão Florestal, sem a necessidade do apoio de softwares de alto custo para os controles florestais.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo principal do estudo foi demonstrar a necessidade de ferramentas de controles operacionais nas atividades de pré e pós-implantação de florestas, visando à qualidade e a produtividade final dos ativos florestais no estado do Mato Grosso do Sul.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ❖ Demonstrar a aplicabilidade dos indicadores qualitativos de forma prática e simples para obter o melhor resultado individual por atividade executada sem onerar o custo com estrutura;
- ❖ Monitorar através dos indicadores, a qualidade dos serviços contratados e assim, realizar se necessário às devidas ações preventivas ou corretivas;
- ❖ Identificar previamente se ocorrerão impactos qualitativos e financeiros causados por falhas operacionais nas atividades silviculturais;
- ❖ Promover o sucesso do empreendimento gerando ganhos em todas as fases do processo, através da Gestão Florestal.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 CENÁRIO ATUAL DO SETOR FLORESTAL NO BRASIL E O MATO GROSSO DO SUL

O Brasil apresenta um cenário de expansão produtiva da cultura do eucalipto, pois, em 2012, a área ocupada por plantios florestais de eucalipto e pinus chegou a 6.664.812 hectares (ha). Sendo que 76,6% (5.102.030 ha) correspondem aos plantios de eucalipto e 23,4% (1.562.782 ha) de pinus. Desta forma, nota-se um aumento de 4,5% (228.078 ha) na área ocupada por plantios de eucalipto e uma redução de 5,1% da área ocupada por plantios de pinus em comparação a 2011, segundo a ABRAF (2013, p. 28).

O setor florestal brasileiro já apresenta muita tecnologia, mas como possui objetivos concretos de expansão, também recebe investimentos do setor de Pesquisa e Biotecnologia, para estudar possibilidades e assim, se tornar uma potência ainda maior, como por exemplo, buscar o acelerado crescimento das árvores que hoje apresentam um incremento de crescimento de 38% em três anos, segundo BASSA (2013). Entre os estados brasileiros, o Mato Grosso do Sul destacou-se no cenário nacional devido ao forte aumento de 22,5% de área plantada com eucalipto em relação ao ano de 2011, consolidando-se como um dos principais polos da produção de celulose, segundo ABRAF (2013, p. 30).

Hoje as florestas plantadas são um importante segmento da economia do país, pois geram em valor bruto de produção (VBP) 54 bilhões de reais, sendo que 7,6 bilhões em taxas e tributos. E no meio social geram 4,73 milhões de empregos diretos e indiretos, ABRAF (2012, p. 24).

Conforme a EMBRAPA FLORESTAS (apud MAJADAS, 2011), o sucesso

para obter povoamentos produtivos com madeira de qualidade, provém de um plantio pautado por práticas silviculturais, como a escolha e a limpeza da área, o controle de pragas e doenças, a definição do método de plantio e os tratos culturais.

3.2 TENDÊNCIAS DE INVESTIMENTOS NO MERCADO FLORESTAL BRASILEIRO

Segundo TOMASELLI, et al, (2011/2012 p.03), os impactos das crises financeira e econômica global influenciaram o mercado de exportação com o aumento dos custos e reduções de empregos; dos preços e da demanda por madeira. Portanto, os custos não são apenas gerados pela administração falha, mas principalmente também pelos efeitos da baixa produtividade florestal.

E conforme dados sobre o potencial florestal, NOGUEIRA (2009, p.01) aponta que o Brasil é um dos países que tendem a ter maior desenvolvimento florestal e ser foco de investimentos nacionais e internacionais, pois possui aliados naturais potencialmente favoráveis - como o clima e os solos, e ainda, tem custos de 33% menores aos custos médios mundiais por tonelada de celulose produzida, (conforme Figura 1). Essa capacidade para ser uma grande potência florestal se fortalece ainda mais, com a concretização de trabalhos para atender a demanda interna por celulose sem depender da importação, que antes provinha dos Estados Unidos e de países Europeus.

Hoje, segundo a BRACELPA apud NOGUEIRA, (2009, p.01) o Brasil mostra um crescimento acima de 6% ao ano na produtividade de celulose, mesmo com variações da moeda e os aumentos das despesas das empresas do setor.

CUSTO MÉDIO DE PRODUÇÃO DE CELULOSE

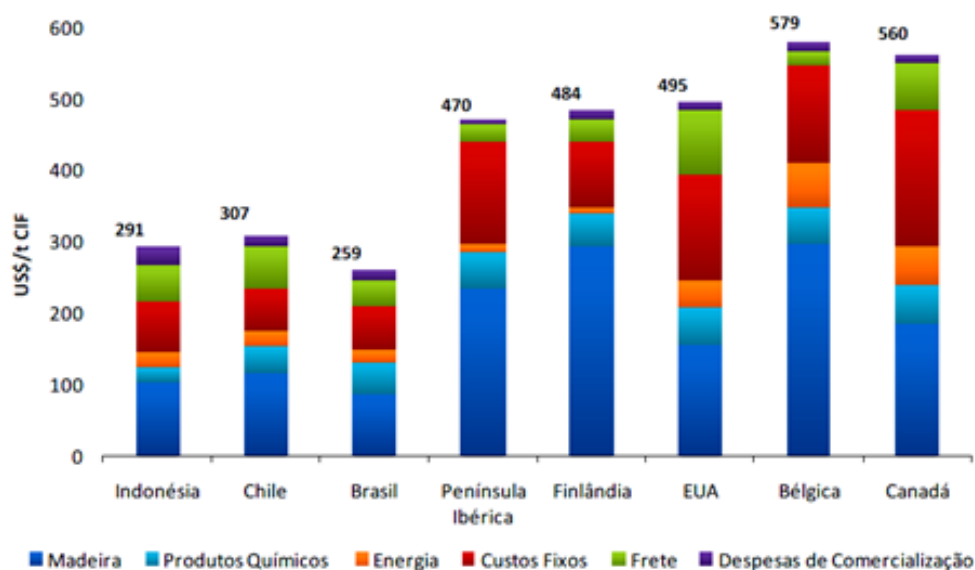


FIGURA 1 - GRÁFICA DO CUSTO MÉDIO DE PRODUÇÃO DA CELULOSE

FONTE: Opinião (2009).

Essa capacidade para ser uma grande potência florestal se fortalece ainda mais, com a concretização de trabalhos para atender a demanda interna por celulose sem depender da importação, que antes provinha dos Estados Unidos e de países Europeus. Hoje, o Brasil mostra um crescimento acima de 6% ao ano na produtividade de celulose, segundo a BRACELPA apud NOGUEIRA (2009, p. 01) mesmo com variações da moeda e os aumentos das despesas das empresas do setor.

E ainda, nesse mesmo ritmo de crescimento, segundo TOMASELLI et al. (2010/2011, p. 07-08) estudos indicam que os investimentos nacionais e internacionais como as TIMOs - *Timber Investment Management Organizations* continuarão a crescer no país nos próximos anos. Consequentemente isto proporcionará um aumento significativo da demanda por madeira em curto e médio prazo. Portanto, com os novos investimentos, “a expectativa é de que em 2020 o

Brasil tenha uma área plantada de mais de 10 milhões de hectares (conforme Figura 2), sendo que mais de 70% desta área deverá estar plantada com espécies de *Eucalyptus*” (TOMASELLI et al., 2010/2011, p. 08).



FIGURA 2 - GRÁFICO DE PROJEÇÃO DA ÁREA PLANTADA NO BRASIL ATÉ 2020
 FONTE: Informativo STCP (2010/2011, p. 08).

A partir da demanda mundial por celulose, segundo a ABRAF (2012), no ano de 2000, o Brasil que era o 5º maior produtor mundial de celulose de fibras longa e curta, superado pelos Estados Unidos, Canadá, Japão e Finlândia, atualmente, é o 3º maior produtor mundial de celulose entre os produtores integrados e o 1º entre os produtores que comercializam celulose no mercado. No contexto internacional, o Brasil também se destaca como 11º maior produtor de madeira serrada, sendo que, em 2000, o país ocupava a 9ª posição.

3.3 CUSTO DE PRODUÇÃO ALIADO AO FOCO DA GESTÃO OPERACIONAL E A QUALIDADE

Conforme previsão, o crescimento até 2020 será vigoroso atendendo a demanda global, com crescimento acima de 24% com a “*commodity*”. Mesmo com os menores custos de produção por tonelada de celulose (conforme Figura 2), é expressamente importante o máximo de foco nos controles operacionais, e assim, manter a competitividade. A gestão das operações florestais prioriza os ganhos desde os primeiros momentos visando garantir que as operações sejam realizadas dentro dos padrões estabelecidos, frente às dificuldades que compõem o dia a dia do setor.

As inovações de processos tradicionais também são importantes para a geração de rentabilidade, através da avaliação dos custos, da funcionalidade e da praticidade que certas operações causam na rentabilidade financeira e no aumento da área de florestas plantadas. Isto se deve em grande parte pelas substituições de operações manuais por mecanizadas, como exemplo, o plantio de eucalipto mecanizado, como cita Fessel (2003, p. 01-02).

O aprimoramento dos indicadores operacionais desde o início do projeto de formação florestal gera ganhos em todas as fases da produção, como o cumprimento dos objetivos, das metas, da qualidade e principalmente da produtividade final. Os resultados desse processo de gestão são – o aumento da competitividade, a redução dos custos de produção e os novos investimentos no setor florestal (Figura 3), conforme ABRAF (2013, p.77).

Mais recentemente também houve uma evolução nos sistemas de avaliação, quantificando-se os custos da perda da qualidade, com necessidade de

considerar as perdas de produtividade relacionadas a erros operacionais de adubação e mortalidade das mudas por má aplicação de herbicidas ou outros fatores. E conforme citado por BENEDETTI (2005, p.01), os gastos com insumos aplicados em doses diferentes da recomendação, causam perdas de receita e qualidade assim, como o aumento de custo.

PERSPECTIVA DO INVESTIMENTO NO SETOR FLORESTAL BRASILEIRO

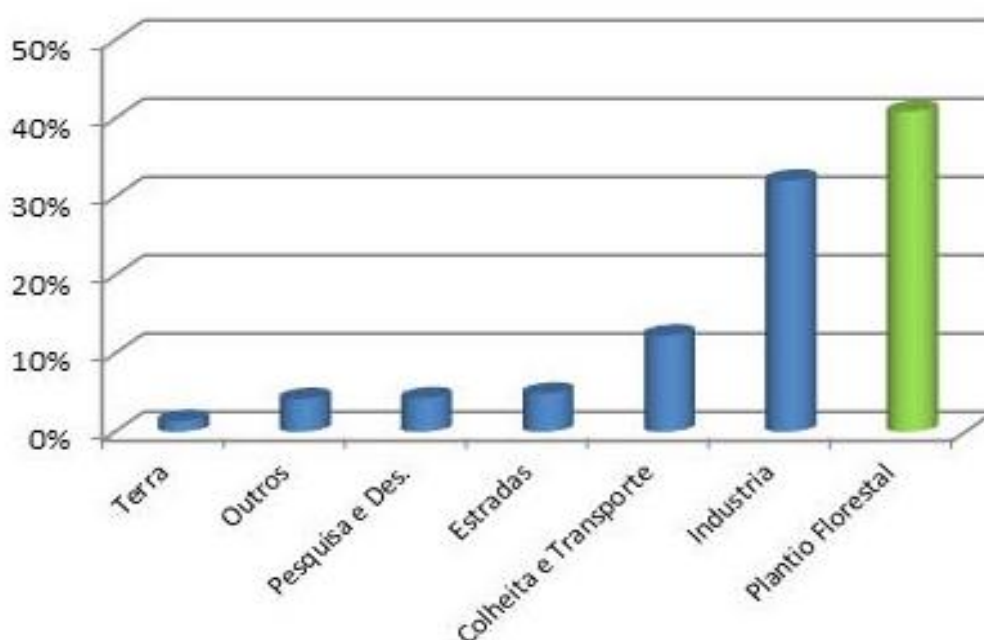


FIGURA 3 – GRÁFICO DA PERSPECTIVA EM PERCENTUAL SOBRE INVESTIMENTO ENTRE 2013 E 2017 NO SETOR FLORESTAL BRASILEIRO

FONTE: ABRAF (2013, p.77).

Os custos de produção de madeira no Brasil estão reduzindo significativamente a rentabilidade da indústria integrada de base florestal e dos produtores independentes deste setor, mesmo com o custo de produção sendo inferior ao de outros países. Em 2012, esta vantagem decaiu para cerca de 80 USD/t, sendo que em 2000 era próximo de 175 USD/t, como cita a ABRAF (2013, p. 61). Portanto o retorno do crescimento da economia brasileira depende de medidas

estruturais que promovam a redução dos custos de produção e assim, incentivem os investimentos e estimulem o consumo interno para aumentar a produtividade e assim, os produtos nacionais retomem a competitividade e a expansão econômica, ABRAF (2013, p. 61-63).

3.4 IMPORTÂNCIA DOS CONTROLES ADMINISTRATIVOS E FLORESTAIS ATRAVÉS DE SOFTWARES PARA AMPLITUDE DE INFORMAÇÕES

Diante da complexa cadeia que permeia a área florestal, muitas empresas do setor utilizam softwares específicos à gestão de seus ativos florestais. Como exemplo, o sistema SGF, o Kersys, o Brisa e outros que possibilitam o embasamento ou o suporte às decisões. Segundo INFLORE (2012), os sistemas de controle geram suportes às decisões da área florestal, que auxiliam os gestores no planejamento e nos controles das atividades florestais para um negócio eficiente, competitivo e rentável. São ferramentas capazes de gerar planejamento e controlar todas as etapas de formação e manutenção de florestas, monitorando as variáveis físicas de produção, bem como os valores financeiros do projeto e traçar análises estratégicas e táticas ou de desempenho para melhores produtividades por hectare no final do ciclo produtivo da floresta.

3.5 HISTÓRICO E A IMPORTÂNCIA DOS INDICADORES OPERACIONAIS NO SETOR FLORESTAL BRASILEIRO

O conceito de controle da qualidade foi difundido mundialmente após a segunda guerra, no entanto, essa tendência mundial só ingressou no setor florestal do Brasil a partir de 1980. Os investimentos se direcionavam a alcançar às certificações, pois era importante adicionar valor ao produto e confirmar a

sustentabilidade do processo, segundo Amaral (2010, p.09).

A partir deste momento o primeiro sistema de controle de qualidade implantado no setor florestal brasileiro foi a “vistoria de qualidade”, que surgiu no estado de São Paulo em 1980, através de visitas periódicas realizadas por equipe específica de qualidade, pesquisa ou por chefias de área. No entanto, as ocorrências fora das normas técnicas eram notificadas e desta forma, provocaram problemas entre a equipe avaliadora e os funcionários que a consideravam um “policimento”. Logo após, em “1987, surgiu o conceito de autocontrole, o que representou uma evolução nos sistemas de qualidade no setor florestal” TRINDADE (2000) apud AMARAL (2010, p. 33).

Hoje, a Silvicultura é desenvolvida nas grandes empresas por mão-de-obra terceirizada. Por isso, o contratante deve avaliar a qualidade das atividades silviculturais realizadas pelo contratado, segundo TRINDADE (2000) apud AMARAL (2010, p. 33).

E como exemplo sobre o controle de qualidade em operações agrícolas mecanizadas, PASQUA (1999) apud FESSEL (2003, p. 23), avaliou e “(...) concluiu que o uso dos métodos estatísticos do controle da qualidade mostrou-se uma ferramenta eficiente para detectar problemas no decorrer das operações”. Ou seja, o emprego das “ferramentas de desempenho” subsidiam as tomadas de decisões necessárias para corrigir as anomalias detectadas no sistema operacional, tendo como base o desempenho da qualidade das atividades e assim, objetivar a melhoria contínua dos processos.

Mas hoje, essa “melhoria contínua” permeia não apenas a qualidade intrínseca do produto ou serviço final, mas toda a cadeia que envolve o processo de fabricação, desde as áreas de produção de mudas, Silvicultura, Colheita, Estradas até o Meio Ambiente. Dessa forma, a “qualidade total” do processo incorpora outros fatores como preço, atendimento, segurança, meio ambiente e qualidade de vida,

imprescindíveis ao conceito atual de controle de qualidade, AMARAL (2010, p.10).

BENEDETTI (2005, p. 04) cita que:

Qualquer nível de monitoramento da qualidade de operações florestais, como simples aferições de doses de adubação ou de aplicação de herbicida, já trazem benefícios marcantes à qualidade da floresta plantada. Entretanto, os sistemas de qualidade atualmente desenvolvidos possibilitam a formação de florestas de alto nível tecnológico e com garantia de altas produtividades.

Quando todo o processo é visualizado, é possível detectar falhas em cada etapa (perdas, desempenho insatisfatório), e assim, corrigi-las para que se possam reduzir os custos a níveis competitivos e garantir a qualidade em cada etapa na execução das operações florestais conforme técnicas e procedimentos necessários, descreve REZENDE et al. (2000) apud AMARAL (2010, p. 33).

A gestão dos indicadores no Brasil é estudada pelas empresas do setor, buscando aperfeiçoar os métodos de análise, mas as técnicas modernas nem sempre são as melhores, pois muitas vezes mostram os efeitos atrasados. Os métodos de conferências e monitorias de campo mostram-se de extrema importância e não substituíveis, conforme serão apresentados neste estudo.

Estes itens de controle e de desempenho são indicadores que estão associados aos efeitos do processo, com as medidas nas causas que influenciam o processo, BONILLA (1994) apud FESSEL (2003, p. 19).

Alguns itens de verificação de qualidade são indicadores que estão associados às causas que operam durante o processo, isto é, são as características medidas nas causas que influenciam o processo, como exemplo o efeito das mudas de má qualidade no plantio operacional perfeito. Portanto, segundo BONILLA (1994) os itens de controle são indicadores que estão associados aos efeitos do processo,

isto é, são as características medidas no produto acabado. Um exemplo que pode ser comparado é a avaliação de crescimento em altura da floresta medida aos 90 dias pós-plantio.

E para realizar as análises, utilizaram-se fichas de verificação própria para verificar e levantar dados de um processo ou atividade. É muito utilizado para realização de controles de qualidade tanto de produtos quanto de processos florestais.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 MATERIAIS

O estudo sobre os controles internos e os indicadores operacionais visa à necessidade de informações e dados para gerir e alcançar altas produtividades florestais.

Os dados foram obtidos através de coletas diárias por um técnico treinado e para cada operação foram escolhidos os parâmetros a serem medidos.

A coleta de dados utilizou os seguintes instrumentos para cada fator avaliado:

- Preparo do solo: trado graduado para medir a profundidade do sulco;
- Perfil do solo: enxada;
- Espaçamentos: trena e régua graduada;
- Pesagem do volume de fertilização: cronômetro e balança digital de precisão;
- Medição das alturas das plantas: trena simples.

As avaliações dos indicadores e das atividades foram executadas através de planilhas do Microsoft Excel, sendo estas, modeladas com notas específicas para cada fator avaliado.

Para as análises da homogeneidade da floresta foram utilizados o método gráfico e o estatístico do Excel.

4.1.1 Local do Estudo

A coleta de dados realizou-se em áreas do Projeto Florestal – “Unidade Florestal - Fazenda Colina, 2013” da empresa Quilombo Empreendimentos LTDA, na cidade de Ribas do Rio Pardo, no estado do Mato Grosso do Sul. O Projeto tem inicialmente 5.000 ha para plantio de floresta de eucalipto para produção exclusiva de madeira destinada a fabricação de celulose.

4.2 MÉTODOS

Para realização do estudo foram analisados os processos qualitativos e quantitativos da atividade silvicultural, tendo como foco principal - as avaliações das qualidades do preparo do solo, do plantio e das mudas a serem plantadas. Também analisaram-se os espaçamentos entre as plantas e entre as linhas, o número de plantas por hectare e consequentemente a homogeneidade da floresta.

No entanto a aplicação de indicadores nas análises são pontos estratégicos para a avaliação da qualidade das operações em silvicultura para todas as fases do manejo florestal para se obter os melhores resultados de homogeneidade das florestas plantadas.

E com a intenção de segmentar e ampliar as informações, a coleta foi realizada separadamente por atividade e no momento da sua execução.

Os dados foram obtidos e ordenados sequencialmente por talhão, conforme sua numeração e a data de plantio, para classificá-los por espécies plantadas e por etapa em cada atividade.

O estudo mostra-se importante pela necessidade do acompanhamento da qualidade operacional e assim, manter as responsabilidades do prestador de serviços para manter a qualidade operacional e o desenvolvimento da floresta.

4.2.1 Mensurações Pré-plantio

A mensuração das áreas não é o foco do trabalho, mas é uma das principais atividades que antecedem o projeto e, portanto, é primordial ao desenvolvimento do empreendimento. Esta atividade direciona os volumes orçamentários que norteiam os pagamentos e as previsões de insumos para cada talhão ou unidade de área. Erros portanto, nessa variante interferem gravemente nas análises e afetam os custos da atividade, provocando muitas vezes injustiças para uma das partes envolvidas.

As marcações das áreas de Reserva Legal (RL), e de Preservação Permanente (APP) e a abertura de estradas foram definidas previamente em mapa,

com cuidados para melhor distribuição do tamanho dos talhões. Aproveitaram-se as curvas de níveis já existentes na propriedade e as estradas foram projetadas em campo utilizando GPS (Etrex 30 da Garmin). E posterior à projeção das estradas, foram remapeadas todas as marcações dos talhões para a conferência com GPS de precisão (Leica SR 20).

Abaixo seguem as Figuras 4 e 5 – com os mapas das demarcações das áreas produtivas dos talhões e do planejamento de estrutura das estradas da Unidade Florestal. Estes demonstram os talhões numerados e suas áreas para nortear os planejamentos antes de iniciar o projeto.

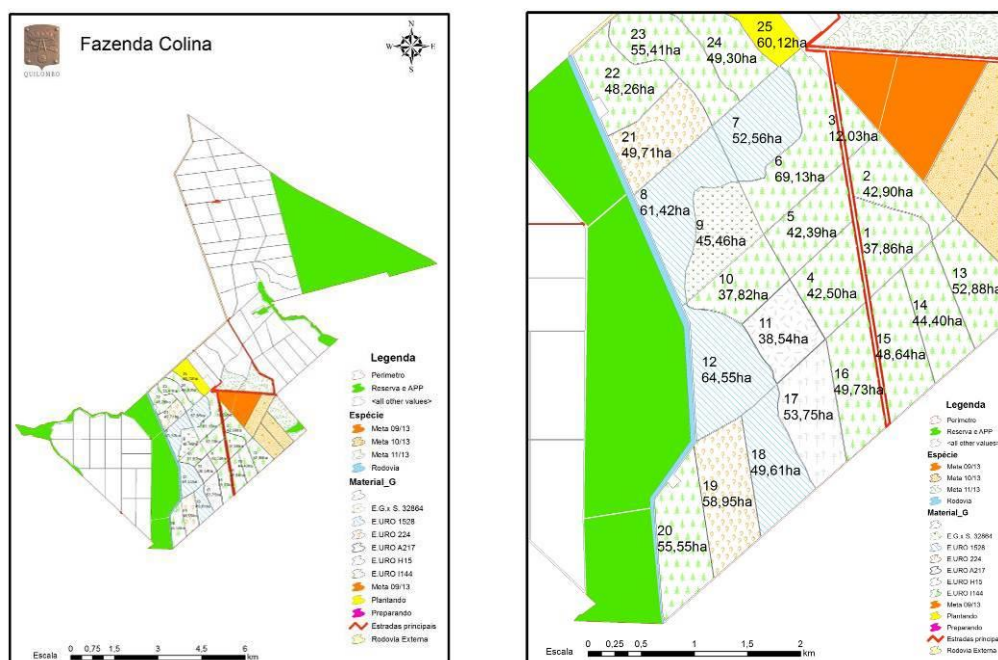


FIGURA 4 e 5 - MAPAS MACRO E MICRO DAS ESTRADAS E DOS TALHÕES DELIMITADOS

FONTE: Dados de pesquisa, 2013.

4.2.2 Indicadores de Pré-Implantação Florestal

Estes indicadores são avaliados na fase que precede a implantação florestal e relacionam-se com a atividade de “preparo do solo”, que envolve o desenvolvimento das seguintes atividades, sendo que estas foram elencadas para traçar os indicadores de pré-implantação: profundidade e perfil de subsolagem; profundidade do fertilizante de base; espaçamento entre as linhas de plantio, e

dosagens de fertilizantes de base por hectare, conforme as informações do ANEXO VI.

E com a intenção de obter a representatividade da área plantada, o processo de amostragem se estabeleceu para cobrir com praticidade várias linhas e plantas.

Primeiramente coletaram-se os dados a partir de amostras previamente pontuadas em mapa, para evitar a tendenciosidade de escolha do local a ser amostrado.

A intensidade reduzida de amostragem visa potencializar o monitoramento com o menor número de pessoas para cobrir toda a área e reduzir os custos deste trabalho.

a) Profundidade e perfil de subsolagem

Neste indicador foram avaliados dois itens, a profundidade e a faixa de solo que a haste revolveu.

Este método mede no mínimo duas parcelas para cada talhão, com auxílio de um bastão metálico graduado, inserido no solo até a parte máxima de revolvimento do sulco.

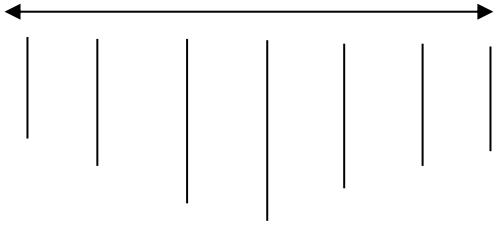
Após o preparo do solo para evitar a perda de qualidade nas medições, o tempo limite máximo para realizar a coleta dos dados foi de vinte e quatro horas.

O número de pontos medidos por amostras foi fixado em cinco pontos por linha subsolada, sendo seis linhas avaliadas, com o total de trinta sub-amostras por parcela. O estudo deste indicador foi avaliado nos talhões 17 ao 28, contemplando 623 hectares ; ou seja, foram amostrados 50% das áreas dos talhões plantados.

O indicador “perfil do preparo do solo” foi realizado na mesma amostragem da medição da análise do indicador “profundidade do preparo do solo” em sete pontos perpendiculares na linha de subsolagem, sendo avaliadas nas distâncias conforme exemplo no Quadro 1. Esta avaliação visa padronizar a escarificação do solo e manter a mínima profundidade técnica para o desenvolvimento das mudas. O outro indicador visa manter a área de abrangência da linha escarificada para o melhor desenvolvimento radicular das plantas; Identificar a conformidade do preparo do solo e as necessárias cobranças para correções da

atividade à empresa contratada é outro papel fundamental das análises.

QUADRO 1 – AVALIAÇÃO DO PERFIL DA SUBSOLAGEM

ANÁLISE DO PERFIL DO SOLO							
Distância do centro (cm) Ponto amostral	30	20	10	0	10	20	30
Amostragem							

FONTE: Dados de pesquisa, 2013.

b) Profundidade da fertilização de base

Esta avaliação objetiva padronizar e manter a mínima profundidade do fertilizante aplicado para obter o desenvolvimento homogêneo das mudas. Realizaram-se três sub-amostras por linha de preparo do solo e mensuradas com o auxílio de uma trena, perpendicularmente no perfil do solo.

Neste indicador avaliaram-se as profundidades das dispersões do fertilizante NPK na linha de plantio subsoladas, realizadas subsequentemente à análise da profundidade de subsolagem do preparo do solo, dentro do prazo de vinte e quatro horas, para evitar as perdas de qualidade.

c) Espaçamento entre linhas de plantio

Na avaliação deste indicador mediram-se as distâncias entre os centros das linhas subsoladas contidas na parcela, pois aponta as medidas para calcular o volume de plantas por hectare quando multiplicados os espaçamentos entre as plantas. O monitoramento visa também à adequação do manejo mecanizado da floresta e sua influência na produtividade, que é regulada pela competição entre as

plantas por água, luz e nutrientes.

d) Dosagens de fertilizantes de base por hectare

Neste indicador as dosagens de fertilizantes foram avaliadas nos intervalos entre as pausas da subsolagem. Cada amostragem contemplou três coletas sequenciais do insumo para calcular a média.

As amostras foram pesadas com o auxílio de uma balança digital de precisão, e quando constatada irregularidades nas aferições, o subsolador sofre reajuste instantaneamente. Este indicador previne a deficiência de fertilização de base, evitando inconsistências, má formação do povoamento florestal e menores produtividades.

4.2.3 Indicadores de Pós-Implantação Florestal

Estes indicadores são avaliados posteriormente à implantação florestal e relacionam-se ao plantio e com o desenvolvimento da floresta.

A atividade de plantio florestal abordou os aspectos da “qualidade técnica do plantio” e a “qualidade técnica do desenvolvimento do plantio”. Os indicadores utilizados nas atividades após o preparo do solo foram segregados para conseguir uma avaliação correta. Na abordagem da “qualidade técnica do plantio” avaliaram-se os seguintes aspectos: distância (espaçamento) entre as plantas; firmeza das plantas no solo; alinhamento das plantas e o índice de mortalidade inicial das plantas.

Quanto a “qualidade técnica do desenvolvimento do plantio” avaliou-se o indicador de homogeneidade dos talhões em fase inicial, através da coleta das alturas das plantas em idades entre 90 e 150 dias e seu percentual de mortalidade.

O processo de amostragem foi estabelecido buscando cobrir de forma prática, vários locais aleatórios do talhão para melhor representatividade da área.

Primeiramente os dados foram coletados a partir de amostras previamente pontuadas em mapa, para evitar a tendenciosidade de escolha do local a ser amostrado.

Um dos objetivos das amostragens com intensidade reduzida é potencializar o monitoramento com menor número de pessoas e reduzir o custo deste processo.

O principal motivo da realização deste indicador é manter a máxima qualidade desde o início do plantio, para intensificar a produtividade da floresta no final do ciclo.

a) Qualidade técnica do plantio

Este indicador refere-se à avaliação da qualidade do processo de plantio. Então, realizaram-se cinco amostras em cada uma das seis linhas de plantio avaliadas, totalizando trinta amostras, que foram pontuadas previamente em mapa, a fim de evitar a escolha proposital do local.

Os indicadores de implantação avaliam se existem problemas ou falhas de plantio. Assim, inicia-se pela avaliação da firmeza ou não das mudas no solo. Este passo é fundamental para o melhor índice de sobrevivência das mudas, pois tem o objetivo de ampliar o desenvolvimento radicular.

Outro aspecto avaliado neste grupo é o afogamento de coleto, que avalia se a muda está plantada em profundidade superior a dois centímetros do substrato da muda. Logo, este indicador é importante para manter a planta sadia e em bom desenvolvimento - sem cancos ou necroses da base da muda.

O indicador de qualidade do plantio é composto e compreende as aferições de distâncias entreplantas e entrelinhas, visando manter a qualidade e a uniformidade do plantio, através do padrão de produtividade individual das plantas e também a menor variação da matocompetição dentro da floresta em fase inicial. Juntos indicam a densidade de plantas por hectare.

Todas as etapas acima foram anotadas em planilha consolidada, obtendo notas de qualidade do plantio e informações pertinentes, conforme o ANEXO II.

b) Qualidade técnica do desenvolvimento do plantio

O desenvolvimento da floresta inicia-se pela avaliação da homogeneidade das alturas das plantas após 90 dias de plantio e o grau de incidência de

matocompetição na linha de plantio.

Este indicador é avaliado com 90 dias após a implantação para obter as características de crescimento e a formação do plantio, conforme exemplo no ANEXO I - Tabela da avaliação de qualidade de falhas e matocompetição por talhão. Os resultados das medições foram avaliados através de valores estatísticos, focado no Coeficiente de Variação das alturas, individualizado por talhão.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As operações silviculturais foram observadas e então, identificaram-se problemas, que foram avaliados através da mensuração com indicadores e levantamento de dados em campo e pelos resultados das análises de qualidade operacional em gráficos, principalmente no âmbito operacional, com as avaliações dos parâmetros - de profundidade mínima de preparo do solo; da localização do adubo em relação às plantas; das doses de adubação e de outros padrões relacionados a cada atividade.

5.1 AVALIAÇÕES DE PRÉ-IMPLANTAÇÃO FLORESTAL

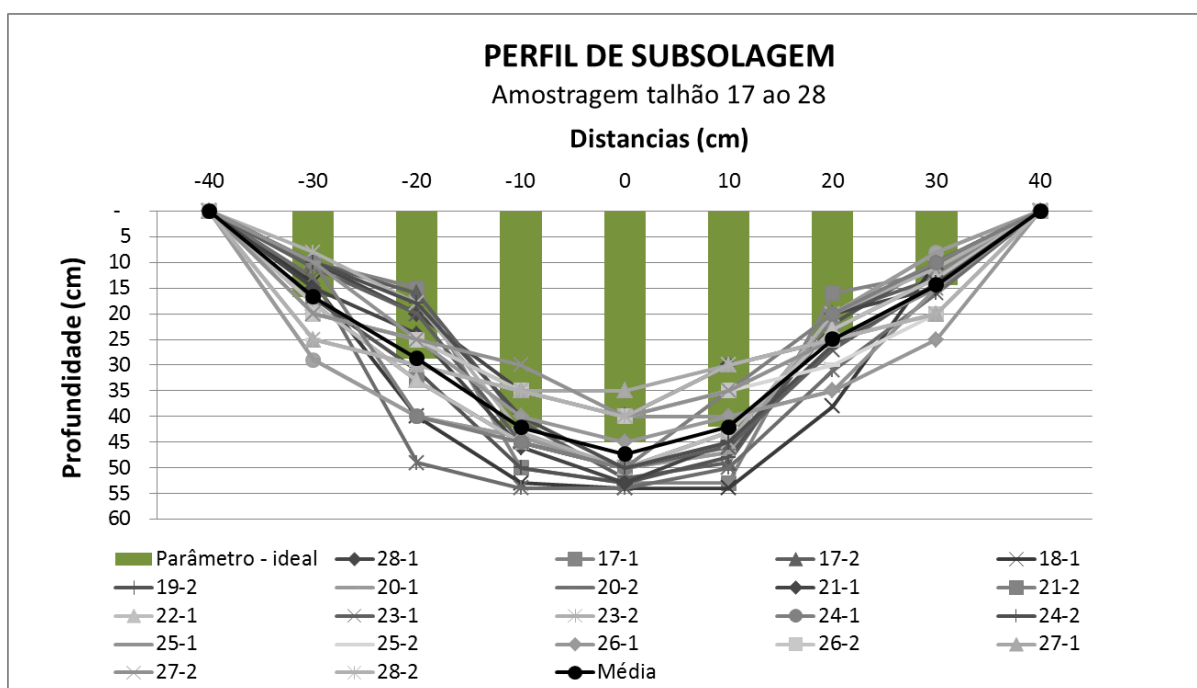
5.1.1 Profundidade e Perfil de Subsolagem

Os resultados foram obtidos a partir das amostras coletadas ao final do preparo do solo e após a execução da subsolagem (representados no Gráfico 1). A análise realizou o cruzamento entre os perfis das subsolagens dos talhões estudados, obtendo as médias e os desvios. Os resultados do perfil de profundidade apresentaram as seguintes médias - 47 cm na profundidade central, reduzindo para 42 cm nas primeiras margens a 10 cm do centro; 29 a 25 cm de profundidade nas margens a 20 cm do centro e, 17 e 14 cm de profundidade nas margens paralelas a 30 cm do centro do sulco.

O resultado mostra que 37,5% das vinte e quatro (24) amostras estavam fora do padrão, motivado pela troca do equipamento subsolador. No entanto, os 62,5% ficaram de acordo com o estabelecido tecnicamente - 45 cm como indicador mínimo.

Esta análise desencadeou uma ação corretiva para adequar a haste sulcadora do equipamento e assim, reduziu as prováveis perdas de incremento inicial do povoamento.

GRÁFICO 1 - MÉDIA E PERFIL DE SUBSOLAGEM COM AMOSTRAGEM DOS TALHÕES 17 AO 28



FONTE: Dados de pesquisa, 2013.

A partir deste estudo se definiu o padrão para o trabalho de subsolagem, em que a média se tornou o padrão, tendo como limite mínimo 45 cm no centro da linha para o tipo de solo no local de estudo.

Outros fatores a serem considerados na atividade de subsolagem, decorrentes ao uso de equipamento inadequado, são os problemas de aeramento no interior do sulco, pois provocam desmoronamento e erosões sequenciais, que causam perdas de produtividade (que é ocasionada pela lixiviação do fertilizante de base) e a perda de firmeza da muda no solo, como mostra a Figura 6.



FIGURA 6 – EROSÕES NA LINHA DE PLANTIO CAUSADAS POR SUBSOLAGEM INADEQUADA
FONTE: Dados de pesquisa, 2013.

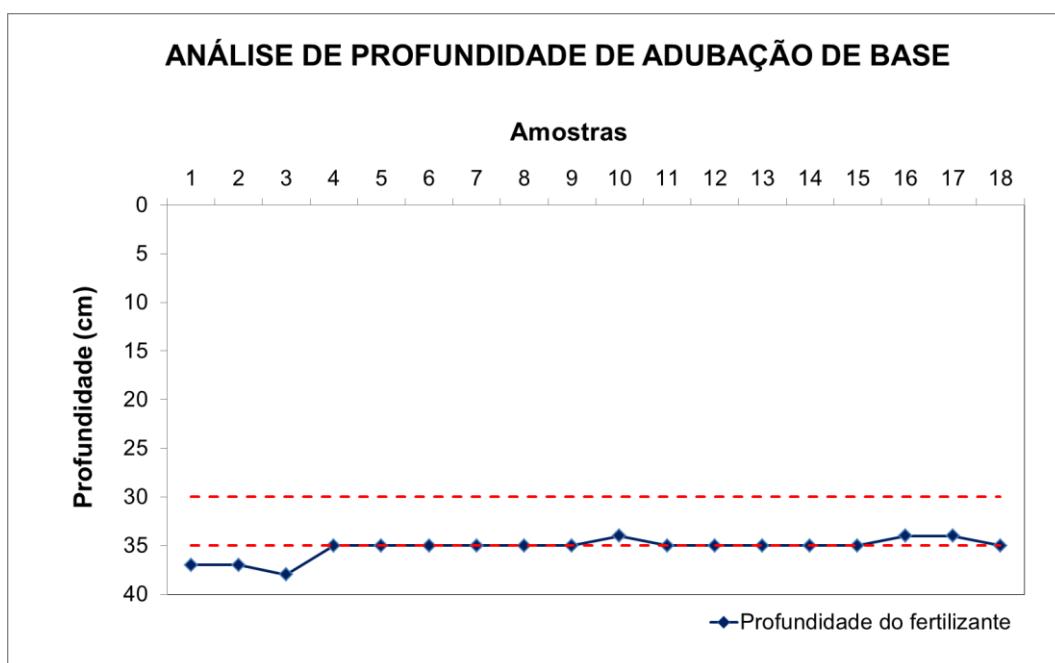
5.1.2 Profundidade da Fertilização de Base

Neste indicador de profundidade da fertilização de base, os resultados foram avaliados individualmente por amostra e por talhão.

O padrão para a análise foi fixado com as profundidades – mínima de 30 cm e a máxima de 35 cm, as quais garantem a posição ideal do fertilizante no solo, como mostra a análise do Gráfico 2, com o exemplo da amostragem do Talhão 28. O gráfico mostra que o fertilizante de base apresentou a tendência para uma maior profundidade, variando para o limite superior, ou seja, fora do recomendado.

Portanto, este indicador aliado com a quantidade e a qualidade do fertilizante, é de suma importância para a obtenção do melhor crescimento inicial das plantas, reduzindo, assim, a heterogeneidade entre elas. O resultado neste exemplo necessita de um plano de ação para corrigir o equipamento, em virtude de sua tendenciosidade.

GRÁFICO 2 – EXEMPLO DE ANÁLISE DE PROFUNDIDADE DO FERTILIZANTE DE BASE



FONTE: Dados de pesquisa, 2013.

As avaliações dos talhões foram individuais. Cada talhão foi avaliado individualmente, buscando visualizar o resultado através de gráfico e de nota classificatória, estabelecida previamente em uma planilha de qualidade elaborada por um consultor da área florestal.

Então, os dados foram avaliados imediatamente após a subsolagem para realizar as correções necessárias com o padrão estabelecido.

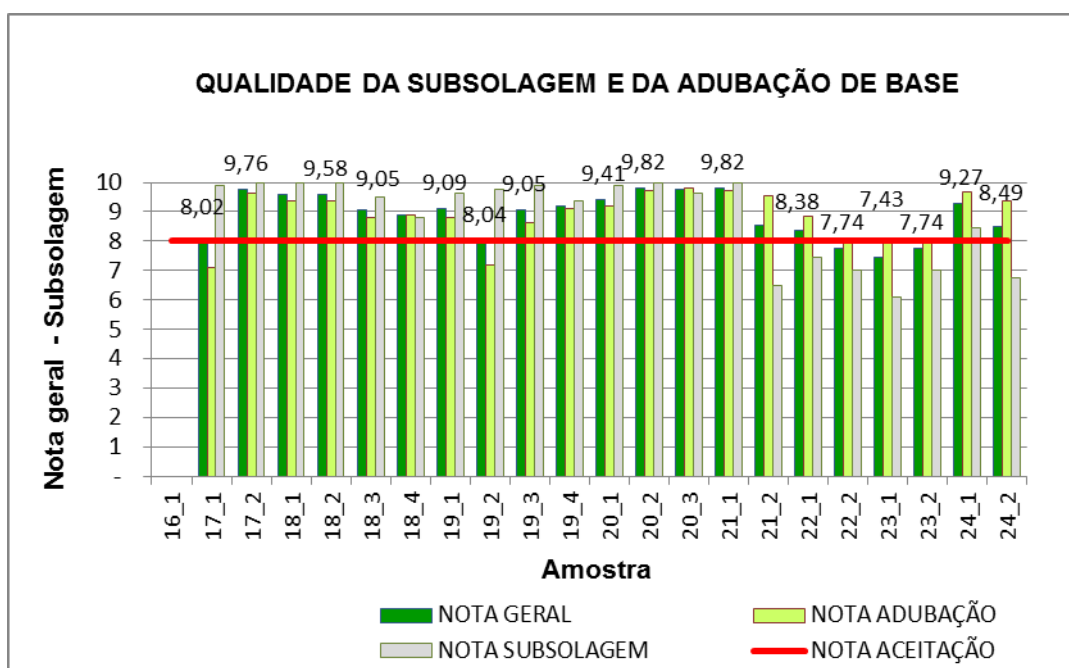
A análise das medidas de espaçamento entrelinhas também ocorreu através de notas. Neste caso, conforme a densidade de plantas por hectare, segundo exemplificado no Anexo III.

5.1.3 Resumo geral das Avaliações de Pré-Implantação Florestal

Com a soma dos indicadores de subsolagem e profundidade do

fertilizante de base foram calculadas as notas - individual e geral do preparo do solo. Cada item da análise é eleito com uma nota proporcional ao seu grau de importância no contexto do preparo do solo, conforme ANEXO VII. A somatória de notas das operações é baseada nos parâmetros relacionados à qualidade da atividade, e cada parâmetro tem um peso de importância para a determinação final da nota geral da qualidade (conforme Gráfico 3).

GRÁFICO 3 - QUALIDADE DA SUBSOLAGEM E DA ADUBAÇÃO DE BASE



FONTE: Dados de pesquisa, 2013.

Nos resultados apresentados constatou-se uma variação na qualidade de preparo do solo com pontuações menores para os talhões 26 e 27. Esta redução da qualidade foi observada a partir dos talhões que receberam subsolação por um equipamento novo e mais moderno. O qual permitiu obter mais segurança na quantidade de distribuição do fertilizante, mas, no entanto, não regulou-se adequadamente a profundidade de dispersão do fertilizante. A partir desta avaliação,

pode-se ajustar o equipamento rapidamente e prosseguir o trabalho dentro dos padrões estabelecidos.

E o nível de aceitação para as notas gerais por amostragem, se estabeleceu na oitava nota, em função das variáveis de irregularidade do solo, umidade do fertilizante e velocidade de trabalho que compreendem as atividades.

5.2 AVALIAÇÕES DE PÓS-IMPLANTAÇÃO FLORESTAL

5.2.1 Qualidade técnica do plantio

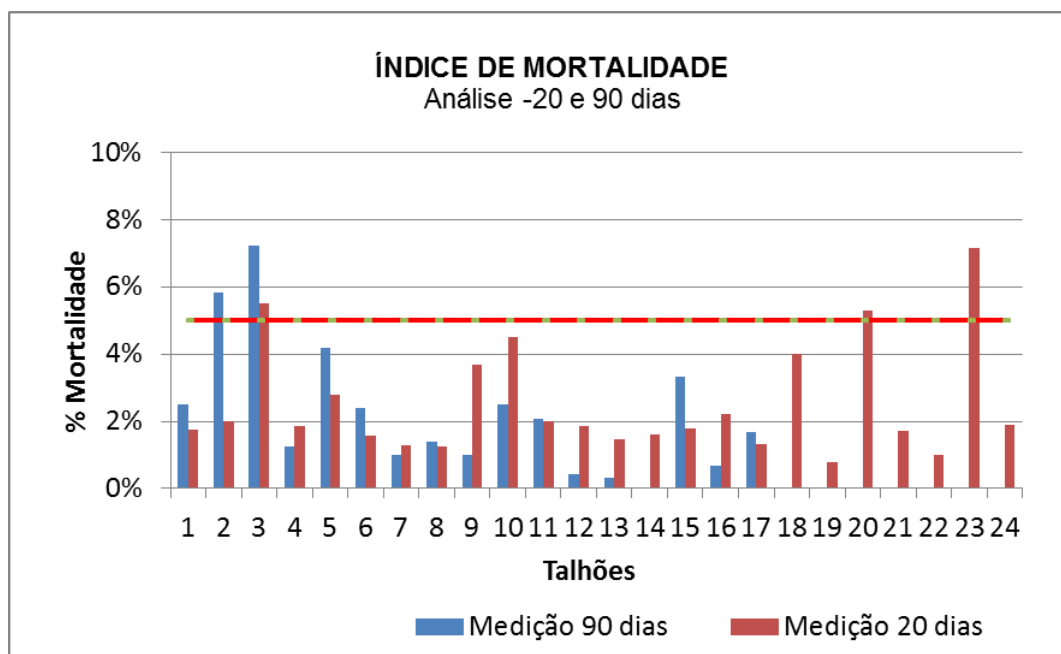
O plantio foi analisado buscando estabelecer os padrões de qualidades ideais para manter uma floresta com ótima produtividade. Por isso, analisaram-se individualmente os indicadores e o primeiro foi o índice de mortalidade das mudas, pois possui grande representatividade na formação da floresta. Para isto, foi elaborada uma planilha que mantém o grau de importância para cada etapa e avaliação ocorrida, conforme o Anexo VIII.

O indicador de mortalidade das mudas ocorreu aproximadamente vinte dias após o plantio e foi reavaliado aos noventa dias. E como mostra o Gráfico 4, ocorreram variações por talhão, pois em 11,76% dos dezessete talhões avaliados, houve um índice acima de 5% de mortalidade das mudas para os noventa dias. E para vinte dias pós-plantio, 5,88% dos talhões apresentaram-se acima do limite aceitável de 5% de mortalidade. Nos talhões 2 e 3, ocorreram índices acima do ideal para os vinte dias, sendo as perdas foram motivadas por ataque de formigas, em virtude de falha na gestão operacional de campo.

Já nos talhões 20 e 23, ocorreram perdas de mudas por questões

ambientais não controladas, com as geadas, que foram desconsideradas da análise operacional.

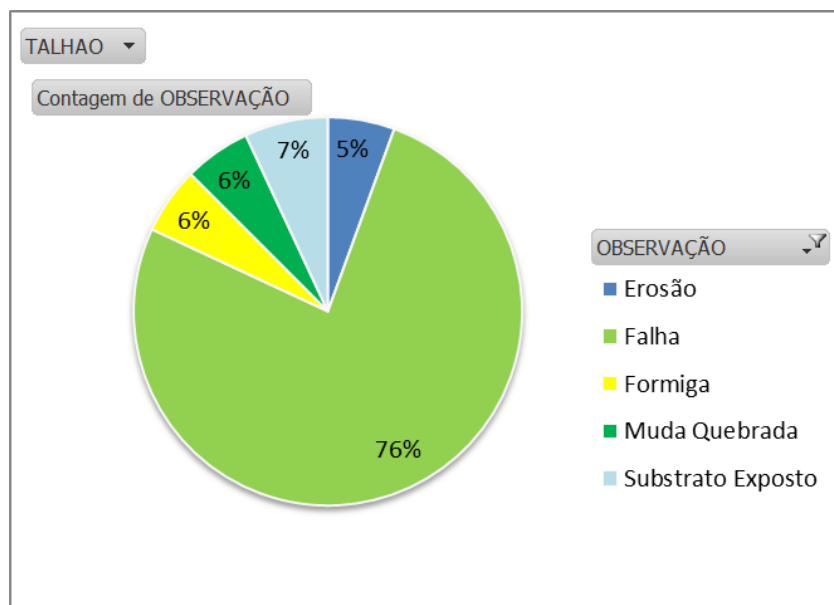
GRÁFICO 4 – ÍNDICE DE MORTALIDADE DE MUDAS – ANÁLISE ENTRE VINTE E NOVENTA DIAS PÓS-PLANTIO



FONTE: Dados de pesquisa, 2013.

Para melhor avaliar os problemas de perdas de mudas por mortalidade, executou-se a abertura dos dados dos talhões apresentados. No Gráfico 5, observa-se o volume de plantas estudadas e as causas de mortalidades. Das duas mil e quatrocentas (2400) plantas avaliadas, setenta e duas (72) plantas foram perdidas e 76% destas foram causadas por mudas inexistentes no local, ou seja, mudas perdidas por seca ou amassadas por máquinas na operação; 7% de perdas para mudas com substrato exposto; 6% por mudas atacadas por formigas; 6% por mudas quebradas e 5% de mortalidade causada por erosões.

GRÁFICO 5 – ABERTURA DO ÍNDICE DE MORTALIDADE DE MUDAS



FONTE: Dados de pesquisa, 2013.

O Gráfico 5 mostra que a análise pós-plantio é importantíssima para evitar perdas na produtividade, pois possibilita a reposição das mudas e ainda, permite observar as maiores causas de perdas e assim, evitá-las com a adoção de medidas preventivas, como o tratamento das mudas com cupinídeos; o combate antecipado a formigas e o treinamento da equipe de plantio.

Em relação a outros itens que compreendem a pós-implantação, também se avaliaram visualmente os alinhamentos entre plantas, sem definir notas e realizando correções momentâneas através de orientações operacionais.

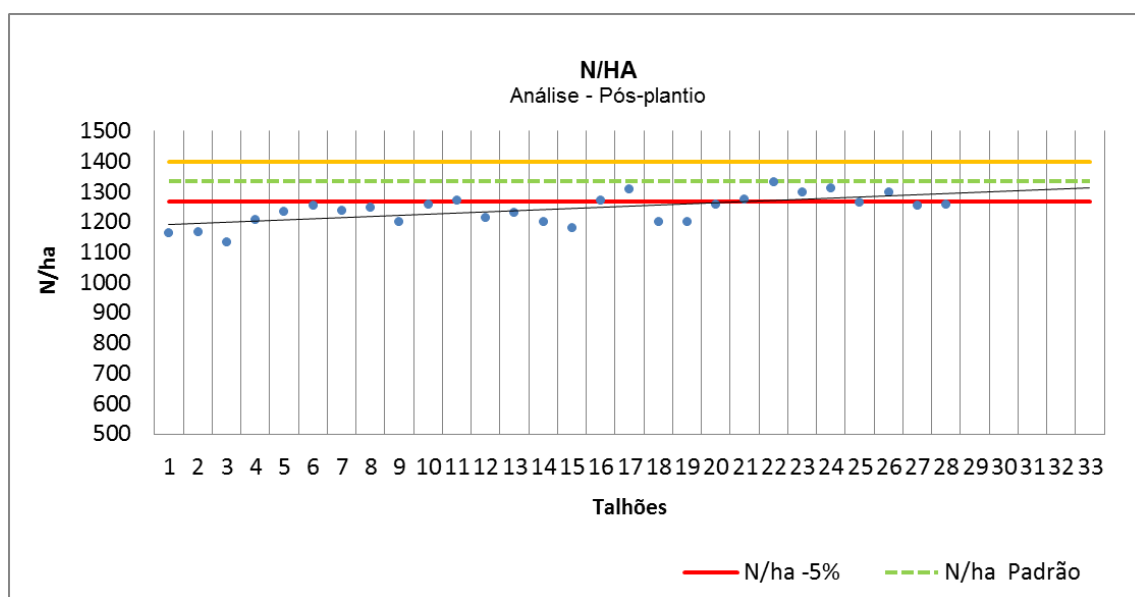
E para analisar os espaçamentos entre plantas, calculou-se se a média por talhão entre plantas e entrelinhas. Então, observou-se com a análise que cada talhão tem uma média menor que o recomendado. A justificativa pode estar no interesse da empresa prestadora de serviços em obter maior rendimento operacional e faturamento.

E conforme o Gráfico 6, o volume de plantas por hectare (ha) está abaixo

do limite ideal para o projeto, que é de um mil trezentas e trinta e três (1333) plantas/ha. No entanto, nota-se que esta meta está gradativamente próxima e se deve as aferições diárias das distâncias entrelinhas e entre plantas para assim, se necessário, realizar os ajustes pelos monitores.

Os trabalhos de monitoramento foram intensificados a partir do talhão 17, e que resultou através desta análise em eficiência a partir do talhão 20, com apresentação do número de plantas dentro das variações permitidas.

GRÁFICO 6 – VOLUME DE PLANTAS POR HECTARE (HA)



FONTE: Dados de pesquisa, 2013.

O Gráfico 6 também mostra a falta de controle operacional nos primeiros talhões, pois os pontos estão dispersos, muito abaixo do limite mínimo que é de 5%. E, portanto, a tendência de regularização só ocorreu a partir da intensificação do monitoramento, das reuniões e de maiores cobranças ao funcionário da prestadora de serviços, responsável pelas operações florestais.

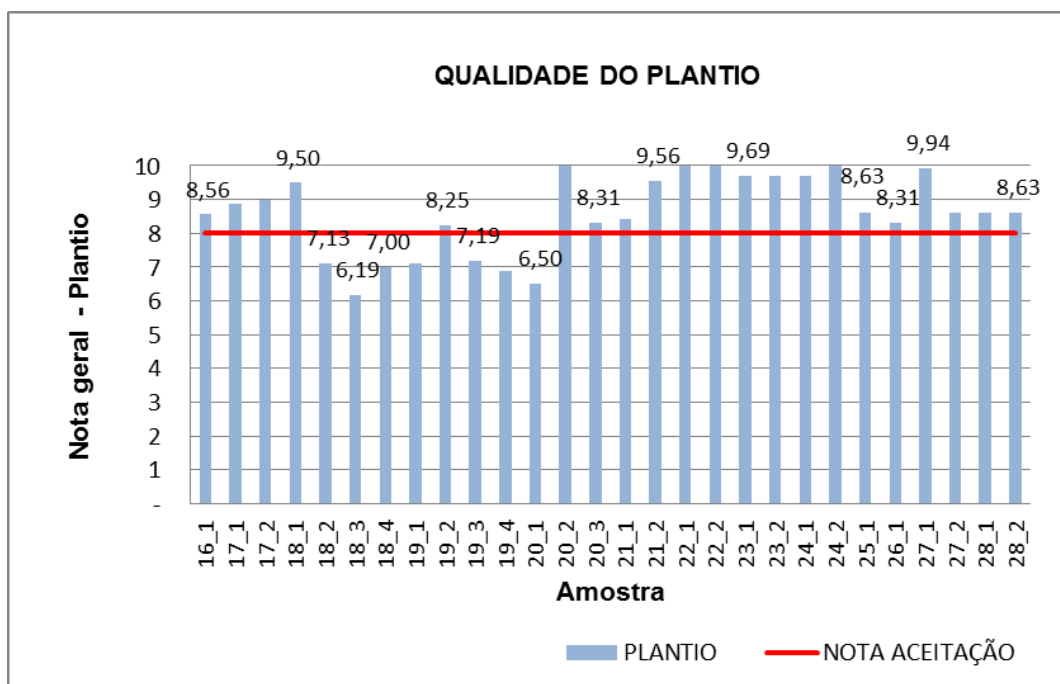
Outros índices que também foram avaliados são o afogamento de coletor

das mudas; mudas com substrato exposto; mudas fora da linha de plantio e o tempo decorrente entre o preparo do solo e o plantio. Então, os índices receberam uma nota específica, conforme sua importância, e foram somados para elaboração da nota final, conforme o Quadro 2, no Anexo II.

Assim, a nota de aceitação definiu-se como oito, buscando uma maior padronização e qualidade da floresta. O resultado da qualidade do plantio mostrou que em sete (7) de vinte e oito (28) unidades amostrais, ou seja, 25% estão abaixo do limite mínimo, o que sugere um foco maior neste indicador, pois ele apoia as tomadas de decisões sobre as qualidades - da prestação dos serviços e do fornecimento de mudas.

E conforme apresentados no Gráfico 7, algumas amostras apresentaram nota inferior, em virtude de mudas soltas, da lotação de plantas por hectare e do substrato exposto no mesmo talhão avaliado.

GRÁFICO 7 – QUALIDADE GERAL DO PLANTIO



FONTE: Dados de pesquisa, 2013.

5.2.2 Avaliação da Qualidade do Desenvolvimento do Plantio

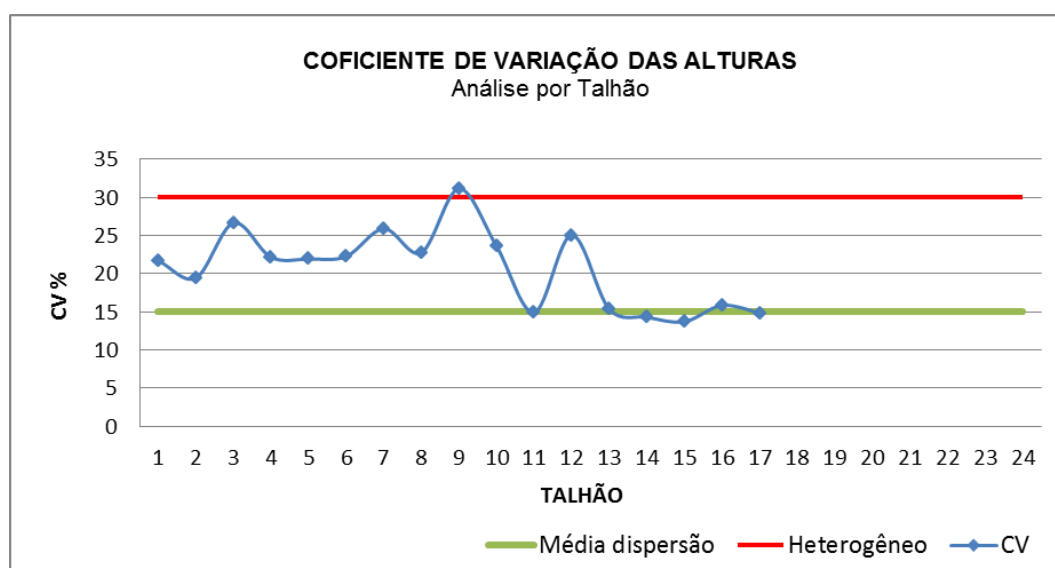
O indicador de homogeneidade da floresta encerra os controles operacionais do estudo, quando a floresta atinge a idade mínima de noventa (90) dias. Então, foram coletados em campo, dados de trezentas (300) plantas, divididas em cinco (5) parcelas com sessenta (60) plantas, para uma área total de dez (10) hectares.

Então, mediram-se as alturas das plantas e o índice de sobrevivência de cada parcela. A partir destes dados, foram analisados os coeficientes de variação (CV) das alturas para cada talhão.

Os resultados das análises dos talhões apresentaram indicadores qualitativos de crescimento, que representam o desenvolvimento inicial da floresta e a qualidade do manejo. Os resultados dos coeficientes de variação mostram que os talhões mais recentes apresentam melhores resultados, como apresenta o Gráfico 8.

Isto também demonstra a importância do contínuo monitoramento dos indicadores de preparo do solo e do plantio. E, portanto, a grande oscilação do CV da altura do plantio, mostra o resultado das falhas de manejo nas etapas de pré ou de pós-implantação.

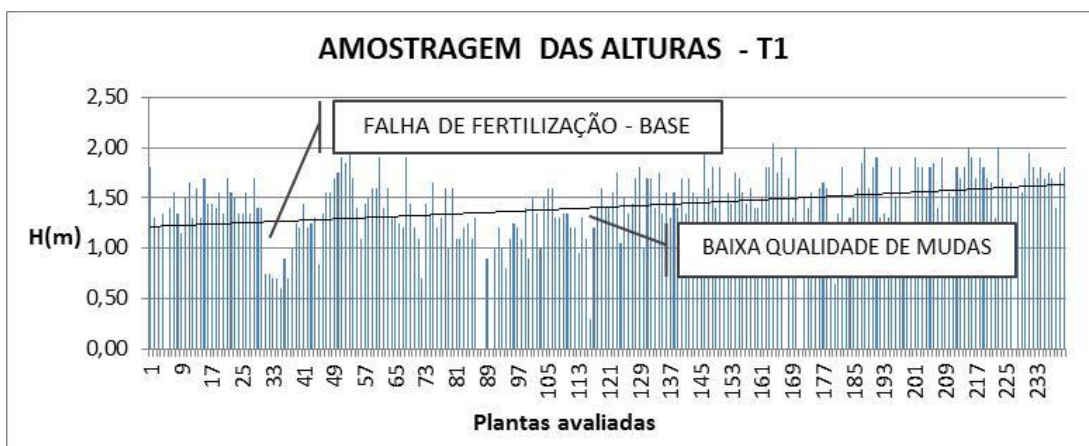
GRÁFICO 8 – ANÁLISE DO COEFICIENTE DE VARIAÇÃO DA ALTURA DA FLORESTA



FONTE: Dados de pesquisa, 2013.

Os maiores coeficientes demonstram maior grau de heterogeneidade da floresta, devido principalmente pelo replantio tardio ou por falhas na adubação de subsolagem, como apresentados no Gráfico 9 pela altura baixa contínua das linhas amostradas e na Figura 7 mostrando as linhas com baixas alturas e menos desenvolvidas. No Gráfico 9, são apresentados dois pontos nítidos de falhas, mostrados pelas alturas irregulares devido as falhas de fertilização de base e pelas mudas de baixa qualidade, as quais contribuem na fase inicial do desenvolvimento da planta.

GRÁFICO 9 – ANÁLISE DAS ALTURAS AMOSTRADAS NO TALHÃO 1 (T1)



FONTE: Dados de pesquisa, 2013.

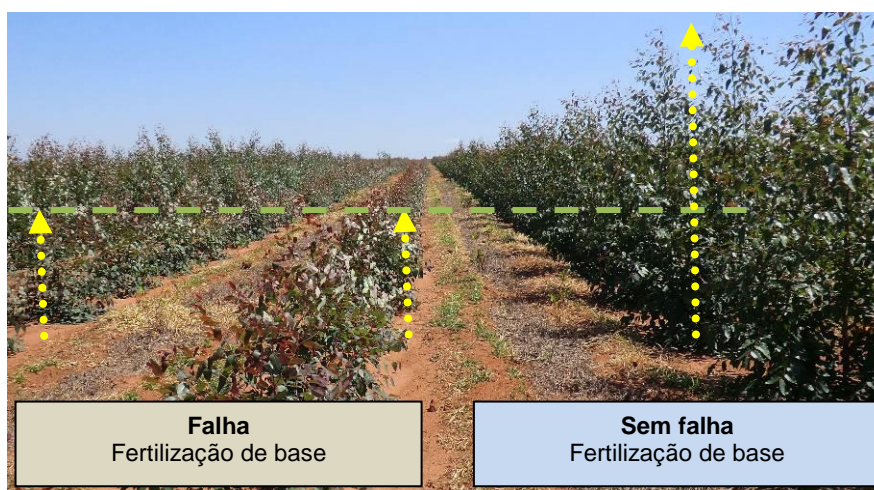


FIGURA 7- ANÁLISE COMPARATIVA DA IRREGULARIDADE DAS ALTURAS DAS PLANTAS DEVIDO A FALHA NA FERTILIZAÇÃO DE BASE

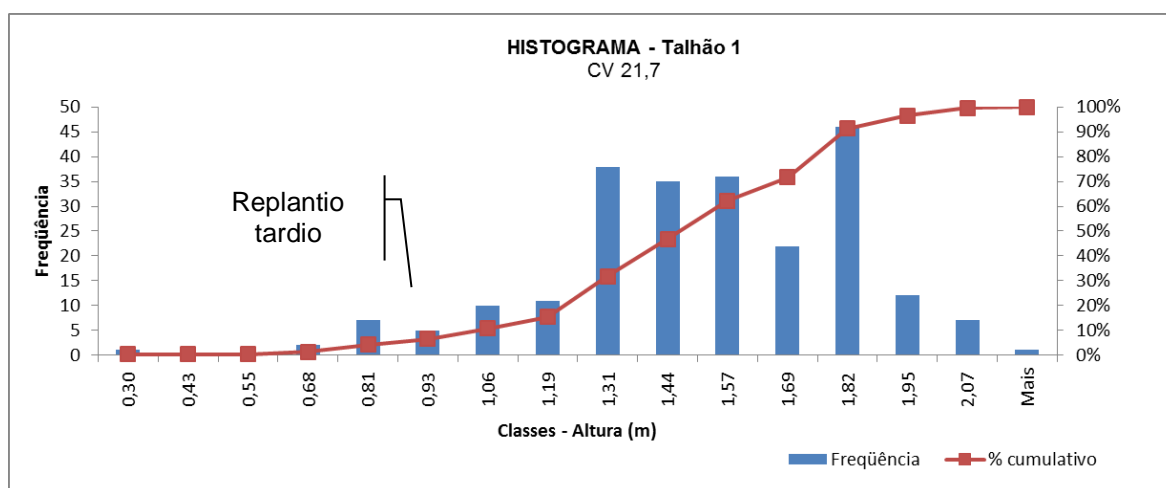
A Figura 7 demonstra as linhas com falhas de fertilização conforme apresentadas no Gráfico 9. A diferença de alturas é nítida, com mais de 50% nos primeiros 150 dias. Esta análise prévia com 90 dias mostra agilidade no processo de diagnóstico da qualidade da floresta, podendo em tempo suficiente corrigir o manejo destes talhões que possuem Coeficientes de Variação abaixo de 15%.

Outras análises demonstram as variações através de histogramas gerados para cada unidade amostral, distribuído em classes as variabilidades que

estão fora do padrão médio das alturas.

No Gráfico 10, segue exemplo de análise prática do histograma do Talhão 1, com identificação dos pontos falhos do manejo e tratos culturais iniciais dos plantios. Entre eles o replantio tardio, representado abaixo no lado esquerdo do gráfico, pelas alturas de plantas muito inferiores, ou seja, 15% desta amostragem está com altura de plantas inferiores à idade do talhão.

GRÁFICO 10 – EXEMPLO DE HISTOGRAMA E DISTRIBUIÇÃO DAS ALTURAS DO TALHÃO 1



FONTE: Dados de pesquisa, 2013.

Neste exemplo o histograma mostra que a floresta precisa ser corrigida para homogeneizar suas alturas. Seletivamente as plantas baixas deverão ser fertilizadas em idades próximas ao plantio para evitar perdas de dominâncias.

As etapas de implantação destas florestas ainda apresentam oscilações consideráveis nos padrões de qualidade operacional. Muita tecnologia existe, mas ainda nem mesmos os métodos mais simples de conferência de campo são devidamente aplicados para manter a padronização do processo de manejo, sendo que estes métodos interferem na expectativa da produtividade dos projetos

florestais. Frente às expansões de áreas plantadas, empresas sem preocupação com qualidade não percebem a importância destes controles operacionais, causando efeitos negativos em seus processos silviculturais.

6 CONCLUSÃO

- ✓ Os trabalhos de monitoramento da floresta em tempo adequado são fundamentais para a gestão dos ativos florestais, evitando maiores perdas no retorno do investimento.
- ✓ O estudo propiciou visão antecipada de resultados negativos na floresta e estratégias para adequação dos erros operacionais;
- ✓ A Intensidade reduzida de amostragem possibilitou avaliar a floresta em sua totalidade com custos baixos de investimentos.
- ✓ Com este processo de monitoramentos, ganhos significativos na produtividade poderão ocorrer conforme objetivo inicial da empresa investidora.
- ✓ Foram identificadas as áreas mais vulneráveis das operações florestais, possibilitando adequá-las;
- ✓ O processo aplicado gerou responsabilidade mais rigorosa com a qualidade da floresta ao prestador de serviços;
- ✓ Implantou-se a rotina e periodicidade de avaliação da base florestal em formação, além da disseminação desta cultura na empresa.
- ✓ Identificou-se a necessidade do contínuo treinamento de campo para funcionários terceiros próprios.
- ✓ As etapas do processo de produção florestal desencadeou atenção especial não só para os compromissos e metas, mas para todo o ciclo operacional da silvicultura, melhorando cada fase das metodologias aplicadas.

7 RECOMENDAÇÕES

A silvicultura é foco principal de vários problemas operacionais e dessa forma, podem-se avaliar pontos importantes como - atividades individuais de combate a pragas, preparo do solo, fertilizações de base e de cobertura, plantio, condução da regeneração, índices de sobrevivência de mudas, entre outros fatores que possam ser mensurados.

As avaliações realizadas muitas vezes não surte o efeito necessário para correção dos problemas identificados de má formação florestal, e para isso abaixo seguem alguns itens de grande relevância para melhoria da homogeneidade do povoamento, quando os Coeficientes de Variação forem superiores a 15% em florestas com idade de 90 dias.

- Substituir fornecedor de mudas para atender a qualidade desejada;
- Padronizar rusticidade, altura e diâmetro de coleto das mudas;
- Substituir material genético para melhorar desenvolvimento;
- Adequar os equipamentos de subsolagem;
- Realizar análises periódicas dos fertilizantes utilizados;
- Realizar as atividades de controle de pragas nos momentos adequados;
- Realizar as atividades de replantio mais próximo às datas dos plantios;
- Realizar as conferências diariamente na subsolagem;
- Realizar conferências das dosagens aplicadas dos fertilizantes
- Realizar as conferências dos indicadores de localização de aplicação dos fertilizantes de base;
- Realizar a monitoria e “*checklist*” das mudas no momento do recebimento;
- Realizar a conferência simultânea através das ferramentas de gestão e através dos indicadores de plantio, avaliando a firmeza e o aterramento de coleto;
- Realizar treinamento periódico com as equipes de campo;
- Agir para sanar os problemas detectados através dos indicadores.

Com estas conferências e adequações os resultados de produtividade poderão ser melhores em virtude da eliminação dos fatores que mais afetam a silvicultura na implantação da floresta.

Os aspectos da gestão efetiva da qualidade operacional, dos serviços e dos insumos, são fatores que promovem o sucesso, pois permeiam todos os fatores deste estudo.

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMARAL, L. S. **Análise da situação atual do controle de qualidade no setor florestal brasileiro**: Um estudo de caso. Disponível em: <<http://www.ebah.com.br/content/ABAAABPnQAB/control-e-qualidade-no-setor-florestal>>. Acesso em: 10 jun 2013.

ABRAF. **Anuário estatístico ABRAF 2013**: Ano base 2012. Disponível em: <http://www.abraflor.org.br/estatisticas/ABRAF13/ABRAF13_BR.pdf>. Acesso em: 30 jun 2013.

ABRAF. **Anuário estatístico ABRAF 2012**: Ano base 2011. Disponível em: <http://www.abraflor.org.br/estatisticas/ABRAF12/ABRAF12_BR.pdf>. Acesso em: 30 jun 2013.

BENEDETTI, V. **Controle de qualidade das operações silviculturais e de processos da produção florestal desenvolvido pela Jequitibá Assessoria Florestal Ltda**. Piracicaba, 30 nov. 2012. No prelo.

BENEDETTI, V. **Controle de qualidade florestal. Quilombo Empreendimentos, Ribas do Rio Pardo, 23 out. 2013. Comunicação verbal.**

FESSEL, V. A. G. **Qualidade, desempenho operacional e custo de plantios, manual e mecanizado, de *Eucalyptus grandis*, implantados com cultivo mínimo do solo**. 88 f. Dissertação (Mestrado) - Setor de Ciências, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2003.

TOMASELLI, I; RODRIGUES, R; WIECHETECK, M. **Investimentos em plantações florestais e seus impactos**. STCP. Brasil foco de investimentos. Curitiba, n.14, p. 05-08, 2010/2011.

TOMASELLI, I; HIRAKURI, S. **A influência da crise econômica e financeira global no setor florestal do Brasil**. STCP. Crise: Câmbio ou inflação de custos? Curitiba, n.15, p. 05-11, 2011/2012.

MAJADAS, B. **O potencial produtivo do eucalipto**. Disponível em: <<http://www.madeiratotal.com.br/noticia.php?id=16840&volta=noticias.php?cat=19>>. Acesso em: 20 jul. 2013.

SILVICONULT. NOGUEIRA, A. S. Brasil: Potência mundial na produção de celulose. Maio 2009. Disponível em: <<http://www.silviconsult.com.br/uploads/artigos/ab7af8b8208a06c081a0f129594e28878799696f.pdf>>. Acesso em: 27 ago. 2012.

PORTAL DO AGRONEGÓCIO. **Arbogen investe no melhoramento genético de árvores:** Pesquisas com o eucalipto continuam em alta e novos clones vão surgir visando ao desenvolvimento acelerado do setor. Disponível em:

<<http://www.midianews.com.br/conteudo.php?sid=4&cid=156031>>. Acesso em: 27 jun. 2013.

PORTFÓLIO. **Sistema de Gestão Florestal.** Disponível em:

<http://www.inflor.com.br/paginas/portfolio/sistema_gestao_florestal/conheca>.

Acesso em: 17 maio 2013.

TRINDADE, C. **Controle de qualidade nas operações florestais.** Disponível em:

<<http://www.ageflor.com.br/upload/biblioteca/CELSO%20TRINDADE.pdf>>. Acesso em: 12 out. 2013.

ANEXO I

TABELA 1 – AVALIAÇÃO DE QUALIDADE DOS TALHÕES PELAS FALHAS E PELA MATOCOMPETIÇÃO

TALHÃO		DIAS		MEDIÇÃO - % FALHAS		MATOCOMPETIÇÃO - Linha				MATOCOMPETIÇÃO - Entrelinha				CV	
Nº/ha	Nº	Medição 90 dias	Medição 20 dias	Limite tolerável	SMC	Início	Médio	Alto	SMC	Início	Médio	Alto	%		
1.164	1	2,5%	1,8%	5%	75%	25%	0%	0%	0%	54%	46%	0%	21,69		
1.170	2	5,8%	2,0%	5%	100%	0%	0%	0%	8%	71%	21%	0%	19,45		
1.135	3	7,2%	5,5%	5%	0%	100%	0%	0%	0%	44%	50%	6%	26,63		
1.207	4	1,3%	1,9%	5%	0%	75%	25%	0%	0%	100%	0%	0%	22,15		
1.235	5	4,2%	2,8%	5%	0%	96%	4%	0%	0%	59%	41%	0%	21,93		
1.256	6	2,4%	1,6%	5%	43%	57%	0%	0%	29%	35%	29%	7%	22,26		
1.239	7	1,0%	1,3%	5%	100%	0%	0%	0%	50%	50%	0%	0%	25,88		
1.248	8	1,4%	1,3%	5%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	22,76		
1.200	9	1,0%	3,7%	5%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	31,12		
1.260	10	2,5%	4,5%	5%	100%	0%	0%	0%	92%	8%	0%	0%	23,60		
1.273	11	2,1%	2,0%	5%	100%	0%	0%	0%	64%	12%	25%	0%	14,92		
1.214	12	0,4%	1,8%	5%	100%	0%	0%	0%	91%	9%	0%	0%	25,05		
1.231	13	0,3%	1,5%	5%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	15,36		
1.202	14	0,0%	1,6%	5%	100%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	14,29		
1.181	15	3,3%	1,8%	5%	100%	0%	0%	0%	80%	20%	0%	0%	13,71		
1.271	16	0,7%	2,2%	5%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	15,84		
1.311	17	1,7%	1,3%	5%	100%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	14,82		
1.202	18		4,0%	5%											
1.203	19		0,8%	5%											
1.260	20		5,30%	5%											
1.277	21		1,70%	5%											
1.332	22		1,0%	5%											
1.298	23		7,1%	5%											
1.311	24		1,9%	5%											

LEGENDA

SMC – SEM MATOCOMPETIÇÃO
CV – COEFICIENTE DE VARIAÇÃO

FONTE: Dados de pesquisa, 2013.

ANEXO II

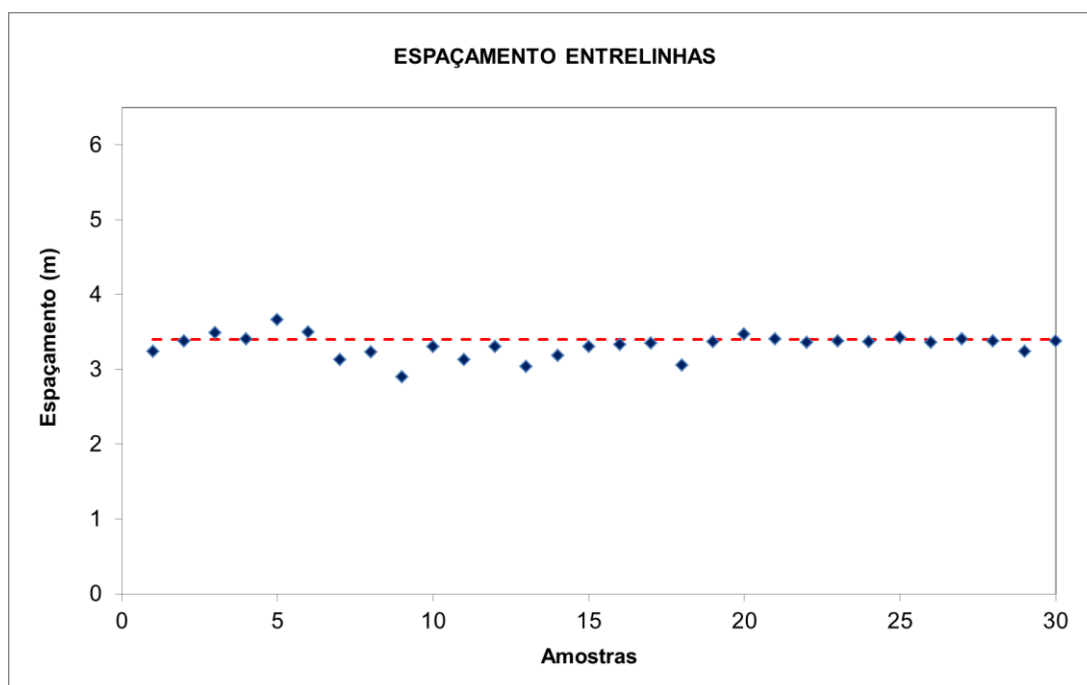
QUADRO 2 – EXEMPLO DA CLASSIFICAÇÃO DO PLANTIO POR NOTAS

RESULTADOS DA ANÁLISE PLANTIO																			
Fazenda	Telhão	Data avaliação	Média da Loteação (plantas/ha)	Média Espaçamento Entreplantas (m)	NOTA Loteação a	C.V. Espaçamento Entreplantas (%)	Desvio padrão Espaçamento Entreplantas	NOTA	Mudas Soltas (%)	Mudas Alagadas (%)	NOTA	Mudas Fora da Linha de Preparo (%)	NOTA	Mudas com substrato exposto (%)	NOTA	Prazo entre Subsolagem e Plantio (dias)	NOTA	NOTA GERAL - Plantio	CONCEITO
COLINA	25	10/09/2013	1.241	2,37	7,0	4,32	0,10	9,0	10,00	7,0	0,00	10,0	10,0	0,00	10,0	7	10,0	8,63	REGULAR
COLINA	25	12/09/2013	1.312	2,31	10,0	5,26	0,12	9,0	0,00	10,0	0,00	0,00	10,0	0,00	10,0	1	10,0	9,94	BOM
COLINA	25	13/09/2013	1.246	2,35	7,0	2,97	0,07	10,0	13,33	6,0	6,67	8,0	10,0	0,00	10,0	0	10,0	8,31	REGULAR
COLINA	26	16/09/2013	1.291	2,35	9,0	2,98	0,07	10,0	0,00	10,0	0,00	0,00	10,0	0,00	10,0	0	10,0	9,69	BOM
COLINA	26	16/09/2013	1.308	2,26	10,0	3,22	0,07	9,0	0,00	10,0	0,00	0,00	10,0	0,00	10,0	0	10,0	9,94	BOM
COLINA	27	20/09/2013	1.238	2,39	7,0	5,01	0,12	9,0	3,33	9,0	6,67	8,0	10,0	0,00	10,0	1	10,0	8,63	REGULAR
COLINA	27	26/09/2013	1.273	2,33	8,0	2,66	0,06	10,0	6,67	8,0	13,33	6,0	10,0	0,00	10,0	0	10,0	8,63	REGULAR
COLINA	28	02/10/2013	1.260	2,38	8,0	2,13	0,05	10,0	6,67	8,0	13,33	6,0	10,0	0,00	10,0	1	10,0	8,63	REGULAR
	28	05/10/2013	1.258	2,37	8,0	2,14	0,05	10,0	6,67	8,0	13,33	6,0	10,0	0,00	10,0	1	10,0	8,63	REGULAR

FONTE: Dados de pesquisa, 2013.

ANEXO III

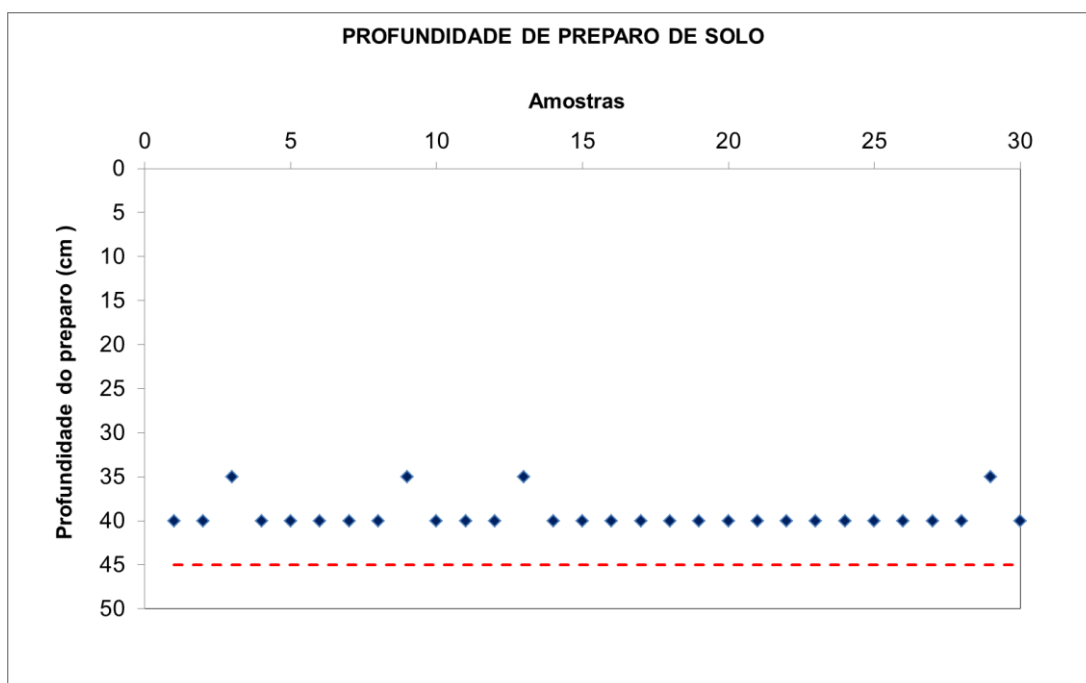
GRÁFICO 13 - ESPAÇAMENTO ENTRELINHAS DO PLANTIO NO TALHÃO 28 (T 28)



FONTE: Dados de pesquisa, 2013.

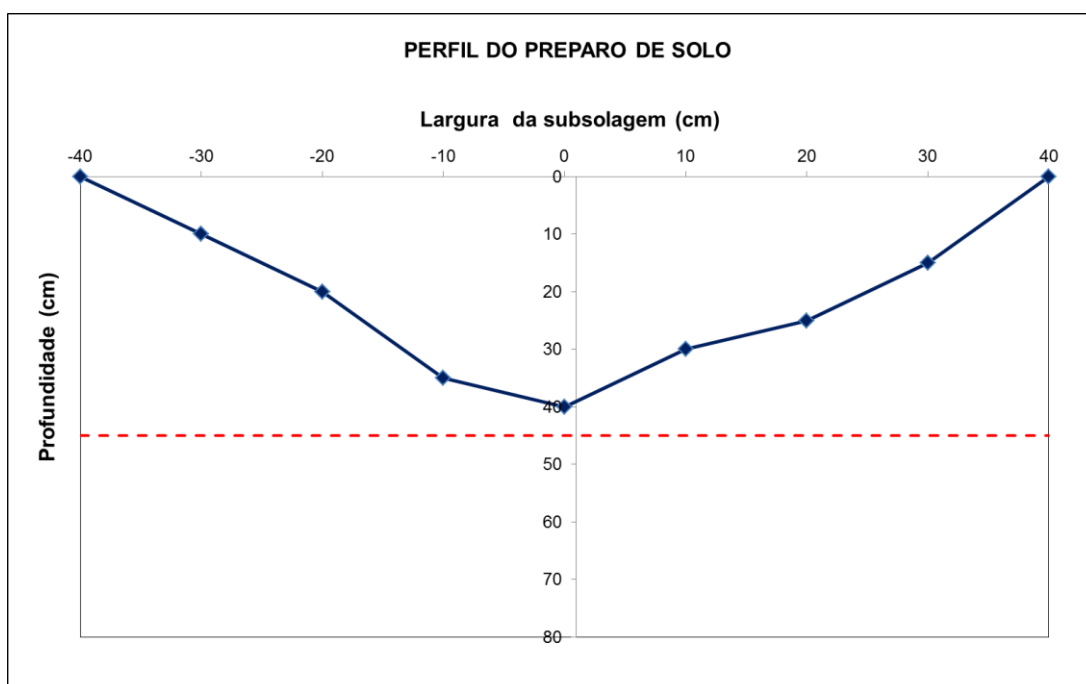
ANEXO IV

GRÁFICO 11 – PROFUNDIDADE DE PREPARO DO SOLO NO TALHÃO 28



FONTE: Dados de pesquisa, 2013.

GRÁFICO 12 – EXEMPLO DE PERFIL NO PREPARO DO SOLO DO TALHÃO 28



FONTE: Dados de pesquisa, 2013.



FIGURA 8 - ATIVIDADE DE SUBSOLAGEM NO PREPARO DE SOLO



FIGURA 9 – FLORESTA COM 250 DIAS – PADRÃO HOMOGÊNEO

ANEXO V

FICHA DE COLETA E ANÁLISE DE DADOS DA SUBSOLAGEM E DA ADUBAÇÃO DE BASE

CONTROLE DE QUALIDADE - SUBSOLAGEM E ADUBAÇÃO DE BASE										
Ciclo	Fazenda	Talhão	Área (ha)	EPS	Tratorista	Data Avaliação				
1	Colina	28	61,53	XXX	XXX	30/09/2013				
Profundidade de subsolagem ideal (cm)		Distância entrelinhas ideal (m)		Dose adubo recomendada (Kg/ha)		Prof. Mín. adubo (cm)	Prof. Máx. adubo (cm)			
40		3,40		250,0		30	35			
SUBSOLAGEM					ADUBAÇÃO DE BASE					
Profundidade (cm)			Entrelinhas (m)		Dose (Kg/ha)		Profundidade Adubo (cm)			
1	1	40	1	1	3,24	1	250,59	1	1	37
	2	40		2	3,38				2	37
	3	35		3	3,49				3	38
	4	40		4	3,40				4	35
	5	40		5	3,66				5	35
2	6	40	2	6	3,50	2	250,23	2	6	35
	7	40		7	3,13				7	35
	8	40		8	3,23				8	35
	9	35		9	2,90				9	35
	10	40		10	3,30				10	34
3	11	40	3	11	3,13	3	247,64	3	11	35
	12	40		12	3,30				12	35
	13	35		13	3,04				13	35
	14	40		14	3,18				14	35
	15	40		15	3,30				15	35
4	16	40	4	16	3,33	4		4	16	34
	17	40		17	3,35				17	34
	18	40		18	3,05				18	34
	19	40		19	3,37				19	34
	20	40		20	3,47				20	35
5	21	40	5	21	3,40	5		5	21	35
	22	40		22	3,36				22	35
	23	40		23	3,38				23	35
	24	40		24	3,37				24	35
	25	40		25	3,42				25	35
6	26	40	6	26	3,36	6		6	26	34
	27	40		27	3,40				27	34
	28	40		28	3,38				28	34
	29	35		29	3,24				29	34
	30	40		30	3,38				30	35

CONCEITO	PADRÃO DA NOTA	
RUIM	0,0	4,9
REGULAR	5,0	8,9
BOM	9,0	10,0

RESULTADOS			NOTA	NOTA GERAL	
SUBSOLAGEM	Média da Profundidade de Subsolação (cm)	39,33	9	6,73	8,49
	Profundidade < padrão (%)	30,00	4		
	Distância Entrelinhas (m)	3,31	9		
	CV Distância entrelinhas (%)	5,15	9		
ADUBAÇÃO BASE	Média da Dose de Adubo (kg/ha)	249,49	10	9,37	REGULAR
	CV Dose de Adubo (%)	0,64	10		
	Média da Profundidade de Adubo (cm)	35,22	9	BOM	
	CV Profundidade de Adubo (%)	3,01	10		
	Profundidade do adubo < padrão (%)	0,00	10		
	Profundidade do adubo > padrão (%)	16,67	7		
	Ausência de Adubação (%)	0,0	10		

Comentários:	Assinatura EPS:	Assinatura Quilombo:
--------------	-----------------	----------------------

FONTE: Dados de pesquisa, 2013.

ANEXO VI

PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS - QUALIDADE DA SUBSOLAGEM

SUBSOLAGEM E ADUBAÇÃO DE BASE	
PROCEDIMENTOS	
Preparo do Solo	Profundidade de Subsolação
O que medir?	A profundidade de preparo do solo
Por que avaliar?	Avaliar a profundidade do preparo do solo para obter o máximo de qualidade no desenvolvimento da planta
Quando avaliar?	Antes do início de cada período (manhã/tarde)
Onde avaliar?	Nas linhas de preparo do solo, nas áreas recém preparadas
Como avaliar?	Medir a profundidade de preparo do solo com medidor graduado
Quem deve avaliar?	EPS (líder ou encarregado) ou Responsável pelo CQ da Quilombo
Qual intensidade de amostragem?	Medir 30 amostras de profundidade de solo por avaliação
Qual o detalhe?	5 amostras/linha/2,2 metros
Qual a variação permitida (+/-)?	> 45 cm
Qual o procedimento de avaliação?	Avaliar 5 amostras por linha em 6 linhas, totalizando 30 amostras
Adubação de Base	Dose de Adubo
O que medir?	A quantidade de adubo na linha de preparo de solo
Por que avaliar?	Evitar a aplicação de quantidades inferiores às recomendadas ou o desperdício de produto
Quando avaliar?	Antes do início de cada período (manhã/tarde)
Onde avaliar?	Em cada trator
Como avaliar?	Conforme procedimentos de aferição (pesar quantidade de adubo por tempo de funcionamento do trator)
Quem deve avaliar?	EPS (líder ou encarregado) ou Responsável pelo CQ da Quilombo
Qual intensidade de amostragem?	Todos os equipamentos: até 3 vezes por talhão
Qual o detalhe?	Aferir 3 amostras
Qual a variação permitida (+/-)?	5%
Qual o procedimento de avaliação?	
Adubação de Base	Profundidade de Adubação
O que medir?	A profundidade do adubo no solo
Por que avaliar?	Avaliar a qualidade da operação para obter o máximo de qualidade no desenvolvimento da planta
Quando avaliar?	Antes do início de cada período (manhã/tarde)
Onde avaliar?	Na linha de adubação, nas áreas recém adubadas
Como avaliar?	Medir a profundidade do adubo
Quem deve avaliar?	EPS (líder ou encarregado) ou Responsável pelo CQ da Quilombo
Qual intensidade de amostragem?	Medir 18 amostras de profundidade do adubo por avaliação
Qual o detalhe?	3 amostras por linha/5 metros (colocar um x quando não houver adubo)
Qual a variação permitida (+/-)?	Entre 35 e 45 cm de profundidade
Qual o procedimento de avaliação?	Cavar o solo para encontrar o posicionamento do adubo de base em relação à superfície do solo
Auditoria do técnico e do auditor	
Check-list do Equipamento - Subsolador	Medidas Padrões do Subsolador
Diâmetro do disco	Mínimo 90 cm
Disco deve ser recortado	
Caçamba com visor de adubo	
Caçamba com tampa e peneira	Peneira de 1/2 polegada
Proteção do prato de distribuição para impedir perda de adubo	
Implemento para acabamento do sulco	Medidor de covas - adaptá-lo para a mesma função
Alinhamento entre haste e disco	
Haste sem folga na base	
Haste parabólica e com sapata	Fixa do equipamento
Sapata com largura adequada e boas condições	Mínimo de 10 cm
Colocar corrente na saída do adubo para padronizar profundidade de adubação	Dependendo do equipamento - realizar adaptação
Manter medidor de profundidade no trator	

FONTE: Dados de pesquisa, 2013.

Legenda

CQ – Controle de qualidade

EPS – Empresa Prestadora de Serviços

ANEXO VII

QUADRO 3 - ESCALA DE VALORES E NOTAS PARA AVALIAÇÃO DO PREPARO DO SOLO

ÍTEM	Medidas	NOTA	ÍTEM	Medidas	NOTA	ÍTEM	NOTA	Medidas	ÍTEM	NOTA	Medidas
Média profundidade Preparo do Solo (PS) (5%)	0,0	0	Distância entrelinhas (2%)	0,00	0	Dose de adubo (5% e 2% a partir da nota 9)	0	0,0	Média da profundidade do adubo (variação de 5 cm)	0	0,0
	25,2	1		2,78	1		1	194,8		1	16,5
	26,5	1		2,83	2		2	199,5		2	17,7
	27,9	1		2,89	3		3	204,3		3	19,2
	29,4	1		2,95	4		4	209,0		4	20,7
	31,0	4		3,01	5		5	213,8		5	22,2
	32,6	5		3,07	6		6	218,5		6	23,7
	34,3	6		3,14	7		7	223,3		7	25,2
	36,1	7		3,20	8		8	228,0		8	26,7
	38,0	9		3,27	9		9	232,8		9	28,2
Profundidade PS < padrão (5%)	40,0	10		3,33	10		10	237,5		10	30,0
	0	10	CV dose do adubo (5%)	3,47	9	CV Profundidade do adubo (5%)	9	262,5	Ausência de adubação (5%)	9	35,0
	5	9		3,54	8		8	255,0		8	42,0
	10	8		3,61	7		7	273,0		7	45,5
	15	7		3,68	6		6	278,3		6	45,5
	20	6		3,75	5		5	283,5		5	49,0
	25	5		3,83	4		4	288,8		4	52,5
	30	4		3,91	3		3	294,0		3	56,0
	35	3		3,98	2		2	299,3		2	59,5
	40	2		4,06	1		1	304,5		1	63,0
	45	1		10,00	0		0	1312,5		0	66,5
CV Distância entrelinhas (5%)	1000	0	Profundidade adubo < padrão (5%)	0	10	Profundidade adubo > padrão (5%)	0	10		0	10
	0	10		5	9		5	9		5	9
	5	9		10	8		10	8		10	8
	10	8		15	7		15	7		15	7
	15	7		20	6		20	6		20	6
	20	6		25	5		25	5		25	5
	25	5		30	4		30	4		30	4
	30	4		35	3		35	3		40	2
	35	3		40	2		40	2		45	1
	40	2		45	1		45	1		1000	0
	45	1		1000	0		1000	0	Legenda CV – Coeficiente de variação		
	1000	0		0	10		0	10			
				5	9		5	9			
				10	8		10	8			
				15	7		15	7			
				20	6		20	6			
				25	5		25	5			
				30	4		30	4			
				35	3		35	3			
				40	2		40	2			
				45	1		45	1			
				1000	0		1000	0			

FONTE: Dados de pesquisa, 2013.

ANEXO VIII

QUADRO 4 - ESCALA DE NOTAS PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE INICIAL DO PLANTIO

LOTAÇÃO/HÁ		PRAZO DA SUBSOLAGEM	
Nº PLANTAS	NOTA	DIAS	NOTA
0	0	0	10,0
1066	1	10	9,0
1093	2	15	8,0
1120	3	25	7,0
1146	4	30	6,0
1173	5	20	5,0
1200	6	25	4,0
1173	7	30	3,0
1253	8	35	2,0
1280	9	40	1,0
1306	10	1000	0,0
		CV %	NOTA
1360	9	0	10
1386	8	3	9
1413	7	6	8
1440	6	9	7
1466	5	12	6
1493	4	15	5
1520	3	18	4
1546	2	21	3
1573	1	24	2
2666	0	27	1
		1000	0

LEGENDA

CV - Coeficiente de Variação

FONTE: Dados de pesquisa, 2013.

ANEXO IX

PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS - QUALIDADE DO PLANTIO

PLANTIO	
Plantio	Densidade Populacional
O que medir?	Espaçamento entrelinhas e entreplantas
Por que avaliar?	Para manter o stand programado visando aumentar a produtividade da floresta
Quando avaliar?	Uma avaliação para cada período (manhã/tarde)
Onde avaliar?	No talhão de plantio
Como avaliar?	Medir a linha e a entrelinha de plantio
Quem deve avaliar?	Empresa Prestadora de Serviços (líder ou encarregado)
Intensidade de amostragem	30 plantas por período
Detalhe	Medir 1 entreplanta por linha em 30 linhas e 30 medições entrelinha em 30 linhas
Variação permitida (+/-)	2% a 5% dependendo do objetivo da produção
Procedimento de avaliação	Medir um espaçamento entreplantas e um entrelinha em forma de escada até completar 30 medições
Plantio	Firmeza das mudas
O que medir?	Mudas soltas
Por que avaliar?	Para melhorar a Qualidade e Evitar Falhas de Plantio
Quando avaliar?	Uma avaliação para cada período (manhã/tarde)
Onde avaliar?	No talhão de plantio
Como avaliar?	Contar as mudas soltas
Quem deve avaliar?	EPS (líder ou encarregado)
Intensidade de amostragem	30 plantas por período
Detalhe	Medir 5 plantas por linha em 6 linhas de plantio
Variação permitida (+/-)	Não há
Procedimento de avaliação	Puxar a muda com força normal para sentir se está bem fixada/compactada ao solo
Plantio	Afogamento
O que medir?	Profundidade do substrato em relação à superfície da muda plantada
Por que avaliar?	Para melhorar a Qualidade e Evitar Falhas de Plantio
Quando avaliar?	Uma avaliação para cada período (manhã/tarde)
Onde avaliar?	No talhão de plantio
Como avaliar?	Contar o número de mudas afogadas
Quem deve avaliar?	EPS (líder ou encarregado)
Intensidade de amostragem	30 plantas por período
Detalhe	Medir 5 plantas por linha em 6 linhas de plantio
Variação permitida (+/-)	Não há
Procedimento de avaliação	Cavar ao lado da muda para ver se a profundidade do substrato em relação à superfície do solo é inferior a 2 cm
Plantio	Plantio fora do sulco
O que medir?	Plantas fora da linha de preparo de solo
Por que avaliar?	Para melhorar a Qualidade e Evitar Falhas de Plantio
Quando avaliar?	Uma avaliação para cada período (manhã/tarde)
Onde avaliar?	No talhão de plantio
Como avaliar?	Contar o número de mudas fora do sulco
Quem deve avaliar?	EPS (líder ou encarregado)
Intensidade de amostragem	30 plantas por período
Detalhe	Medir 5 plantas por linha em 6 linhas de plantio
Variação permitida (+/-)	Não há
Procedimento de avaliação	
Plantio	Prazo entre plantio e subsolagem
O que medir?	Número de dias entre o preparo do solo e o plantio
Por que avaliar?	Para ter um arranque adequado
Quando avaliar?	Uma avaliação por talhão
Onde avaliar?	No talhão de plantio
Como avaliar?	Com o cadastro florestal
Quem deve avaliar?	EPS (líder ou encarregado)
Intensidade de amostragem	Todos os talhões
Detalhe	
Variação permitida (+/-)	O mais próximo da subsolagem (máximo após 10 dias)
Procedimento de avaliação	Contagem de datas

FONTE: Dados de pesquisa, 2013.

ANEXO X

FICHA DE COLETA DE DADOS E AVALIAÇÃO - QUALIDADE DE PLANTIO

AVALIAÇÃO DE QUALIDADE - PLANTIO		Medições		Lotação	Lotação/ha		Prazo subsolagem	
		Entreplanta	Entrelinha				0	10,0
		(m)	(m)				10	9,0
		2,18	2,90	1582	1066	1	15	8,0
		2,30	3,40	1279	1093	2	25	7,0
Projeto		2,36	3,20	1324	1120	3	30	6,0
		2,30	3,40	1279	1146	4	20	5,0
Fazenda	COLINA	2,37	3,25	1298	1173	5	25	4,0
		2,40	3,35	1244	1200	6	30	3,0
Talhão	26	2,38	3,36	1251	1173	7	35	2,0
		2,49	3,36	1195	1253	8	40	1,0
Área (ha)	27,16	2,25	3,30	1347	1280	9	1000	0,0
		2,37	3,43	1230	1306	10	CV	
EPS	XXX	2,30	3,34	1302	1360	9	0	10
		2,44	3,55	1154	1386	8	3	9
Data avaliação	16/09/2013	2,36	3,35	1265	1413	7	6	8
		2,36	3,48	1218	1440	6	9	7
Data plantio	14/09/2013	2,36	3,36	1261	1466	5	12	6
		2,45	3,20	1276	1493	4	15	5
Data subsolagem	14/09/2013	2,34	3,23	1323	1520	3	18	4
		2,31	3,25	1332	1546	2	21	3
Lotação recomendada (árv/ha)	1333	2,37	3,13	1348	1573	1	24	2
		2,35	3,10	1373	2666	0	27	1
Espaçamento entreplantas recomendado (m)	2,20	2,23	3,36	1335			1000	0
		2,29	3,36	1300				
Firmeza	0	2,30	3,00	1449				
(Nº de mudas soltas/30)		2,50	3,40	1176				
Afogamento	0	2,40	3,15	1323				
(Nº de mudas afogadas/30)		2,35	3,37	1263				
Fora linha de plantio	0	2,38	3,30	1273				
(Nº de mudas fora da linha/30)		2,40	3,44	1211				
Substrato exposto	0	2,30	3,35	1298				
(Nº de mudas com substrato exposto/30)		2,34	3,50	1221				
Comentário:	Assinatura EPS:	Assinatura Quilombo:						

FONTE: Dados de pesquisa, 2013.

LEGENDA

CV - Coeficiente de Variação

